华为职业认证通过者权益

通过**任一项**华为职业认证，您即可在华为在线学习网站(*http://learning.huawei.com/cn*) 享有如下特权：

- 1、华为E-learning 课程学习
  - **内容**：**所有华为职业认证E-Learning课程**，扩展您在其他技术领域的技术知识
  - **方式**：请提交您的“华为账号”和注册账号的“email地址”到 *Learning@huawei.com 申请权限。*
- 2、华为培训教材下载
  - **内容：华为职业认证培训教材+华为产品技术培训教材，**覆盖企业网络、存储、安全等诸多领域
  - **方式**：登录*华为在线学习网站*，进入“*华为培训->面授培训*”，在具体课程页面即可下载教材。
- 3、华为在线公开课(LVC)优先参与
  - **内容**：企业网络、UC&C、安全、存储等诸多领域的职业认证课程，华为讲师授课，开班人数有限
  - **方式**：开班计划及参与方式请详见LVC排期：
    http://support.huawei.com/learning/NavigationAction!createNavi#navi[id]=_16
- 4、学习工具 eNSP
  - *eNSP (Enterprise Network Simulation Platform),* 是由华为提供的免费的、可扩展的、图形化网络仿真工具。主要对企业网路由器和交换机进行硬件模拟，完美呈现真实设备实景；同时也支持大型网络模拟，让大家在没有真实设备的情况下也能够进行实验测试。
- 另外，华为建立了知识分享平台 华为认证论坛。您可以在线与华为技术专家交流技术，与其他考生分享考试经验，一起学习华为产品技术。（http://support.huawei.com/ecommunity/bbs/list_2247.html）



HCNP-VC

华为认证视讯系统高级网络工程师

实验指导书



华为技术有限公司

版权声明

华为视频会议认证系列教程 HCNP-VC

华为认证视讯系统高级网络工程师

实验指导书

V2.0 版本

华为认证体系介绍

依托华为公司雄厚的技术实力和专业的培训体系，华为认证考虑到不同客户对ICT技术不同层次的需求，致力于为客户提供实战性、专业化的技术认证。

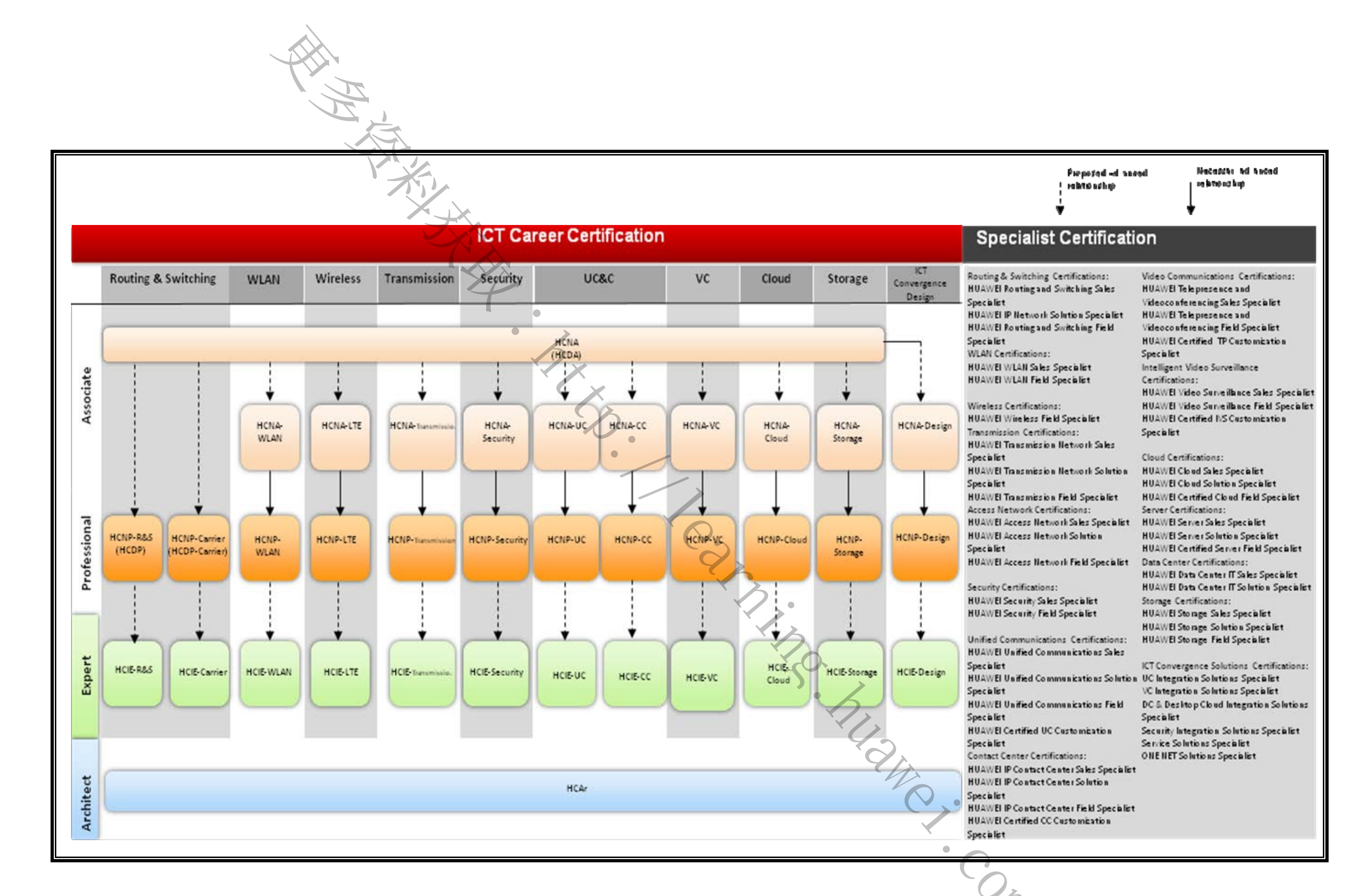
根据ICT技术的特点和客户不同层次的需求，华为认证为客户提供面向十二个方向的三级认证体系。

HCNA-VC（Huawei Certified Network Associate-Video Conference，华为认证视频会议工程师）主要面向中小型企业视频会议网络维护工程师，以及其他希望学习通信网络知识的人士。HCNA-VC认证在内容上涵盖视频会议的基础知识和基础应用（包括视讯知识体系、H.323协议基础、高清终端、MCU、SMC、智真），华为企业视频会议解决方案安装、配置、部署、运维和故障处理。

HCNP-VC (Huawei Certified Network Professional-Video Conference，华为认证视讯系统高级网络工程师)主要面向大中型企业视讯网络维护工程师、网络设计工程师以及希望系统深入地掌握视频会议技术的人士。

HCIE-VC（Huawei Certified Internetwork Expert- Video Conference，华为认证视频会议网络专家）旨在培养能够熟练掌握各种通信网络技术；精通华为视频会议产品的维护、诊断和故障排除；具备大型视讯网络规划、设计和优化的视讯网络大师。

华为认证协助您打开行业之窗，开启改变之门，屹立在ICT世界的潮头浪尖！



ICT Career Certification
Specialist Certification
Routing & Switching
WLAN
Wireless
Transmission
Security
UC&C
VC
Cloud
Storage
ICT Convergence Design
Associate
Professional
Expert
Architect
HCNA (HCDA)
HCNA-WLAN
HCNA-LTE
HCNA-Security
HCNA-UC
HCNA-CC
HCNA-VC
HCNA-Cloud
HCNA-Storage
HCNA-Design
HCNP-R&S (HCDP)
HCNP-Carrier (HCDP-Carrier)
HCNP-WLAN
HCNP-LTE
HCNP-Security
HCNP-UC
HCNP-CC
HCNP-VC
HCNP-Cloud
HCNP-Storage
HCNP-Design
HCIE-R&S
HCIE-Carrier
HCIE-WLAN
HCIE-LTE
HCIE-Security
HCIE-UC
HCIE-CC
HCIE-VC
HCIE-Cloud
HCIE-Storage
HCIE-Design
HCAr
Routing & Switching Certifications:
HUAWEI Routing and Switching Sales Specialist
HUAWEI IP Network Solution Specialist
HUAWEI Routing and Switching Field Specialist
WLAN Certifications:
HUAWEI WLAN Sales Specialist
HUAWEI WLAN Field Specialist
Wireless Certifications:
HUAWEI Wireless Field Specialist
Transmission Certifications:
HUAWEI Transmission Network Sales Specialist
HUAWEI Transmission Network Solution Specialist
HUAWEI Transmission Field Specialist
Access Network Certifications:
HUAWEI Access Network Sales Specialist
HUAWEI Access Network Solution Specialist
HUAWEI Access Network Field Specialist
Security Certifications:
HUAWEI Security Sales Specialist
HUAWEI Security Field Specialist
Unified Communications Certifications:
HUAWEI Unified Communications Sales Specialist
HUAWEI Unified Communications Solution Specialist
HUAWEI Unified Communications Field Specialist
HUAWEI Certified UC Customization Specialist
Contact Center Certifications:
HUAWEI IP Contact Center Sales Specialist
HUAWEI IP Contact Center Solution Specialist
HUAWEI IP Contact Center Field Specialist
HUAWEI Certified CC Customization Specialist
Video Communications Certifications:
HUAWEI Telepresence and Videoconferencing Sales Specialist
HUAWEI Telepresence and Videoconferencing Field Specialist
HUAWEI Certified TP Customization Specialist
Intelligent Video Surveillance Certifications:
HUAWEI Video Surveillance Sales Specialist
HUAWEI Video Surveillance Field Specialist
HUAWEI Certified IVS Customization Specialist
Cloud Certifications:
HUAWEI Cloud Sales Specialist
HUAWEI Cloud Solution Specialist
HUAWEI Certified Cloud Field Specialist
Server Certifications:
HUAWEI Server Sales Specialist
HUAWEI Server Solution Specialist
HUAWEI Certified Server Field Specialist
Data Center Certifications:
HUAWEI Data Center IT Sales Specialist
HUAWEI Data Center IT Solution Specialist
Storage Certifications:
HUAWEI Storage Sales Specialist
HUAWEI Storage Solution Specialist
HUAWEI Storage Field Specialist
ICT Convergence Solutions Certifications:
UC Integration Solutions Specialist
VC Integration Solutions Specialist
DC & Desktop Cloud Integration Solutions Specialist
Security Integration Solutions Specialist
Service Solutions Specialist
ONE NET Solutions Specialist

目 录

模块1

IHVCP视频会议协议原理

目录

第1章　Wireshark 抓包工具安装与使用

1.1 课程目标

通过本课程的学习，您将能够：

1) 了解 Wireshark 的软件安装；

2) 熟悉 Wireshark 的基本操作。

1.2 网络拓扑

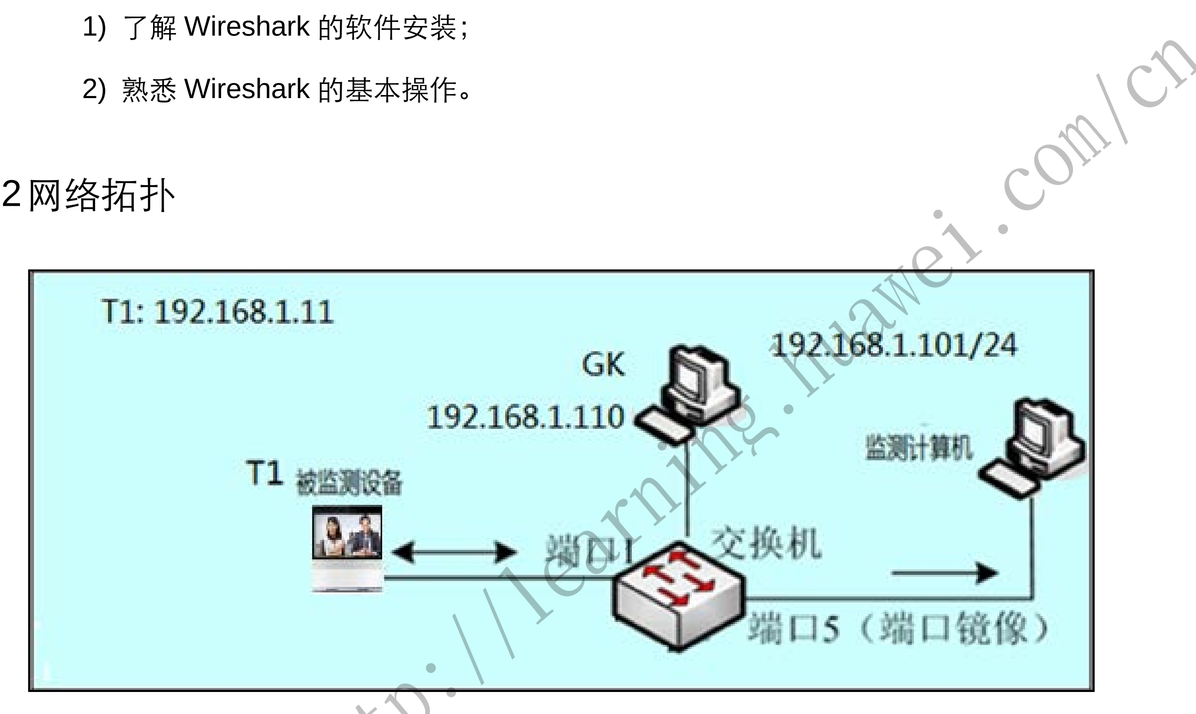


图 1-1 图络拓扑

1.3 操作任务

1.3.1 Wireshark 软件获取

Wireshark 是一款免费的网络抓包软件，官网下载地址：http://www.Wireshark.org/download.html，培训过程中 Wireshark 安装文件可以由讲师提前准备。

1.3.2 Wireshark 软件安装过程

步骤1　在监测计算机双击Wireshark.exe安装文件，弹出安装界面；

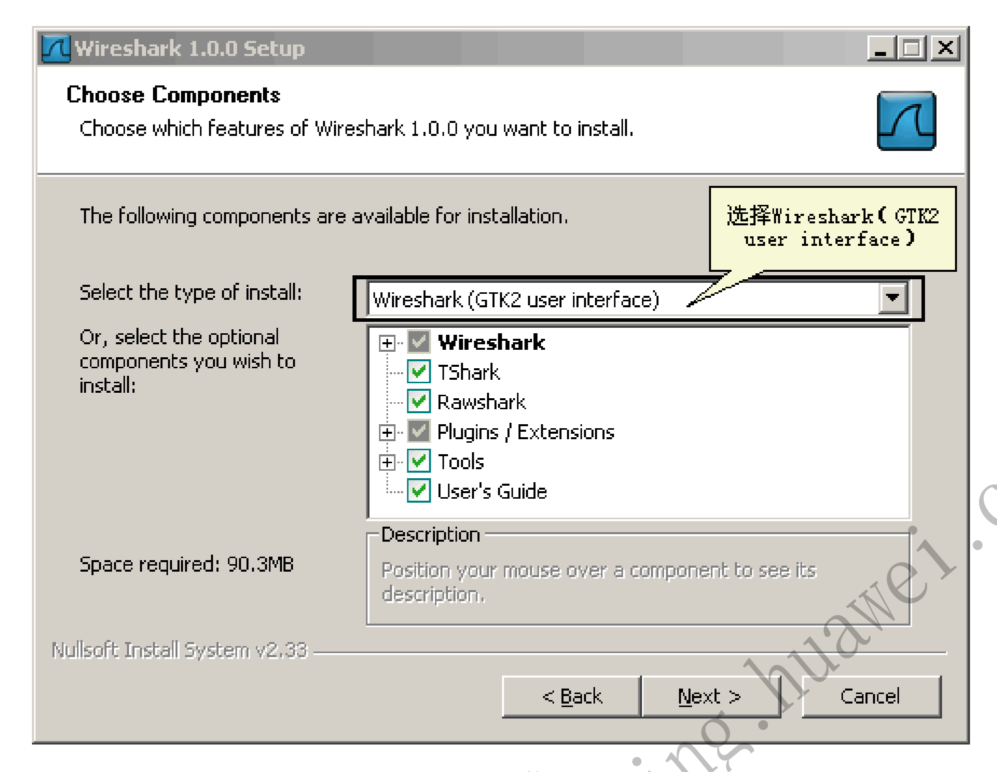


图 1-2 安装界面

步骤2　　单击Next，勾选File Extensions以支持更多文件类型；

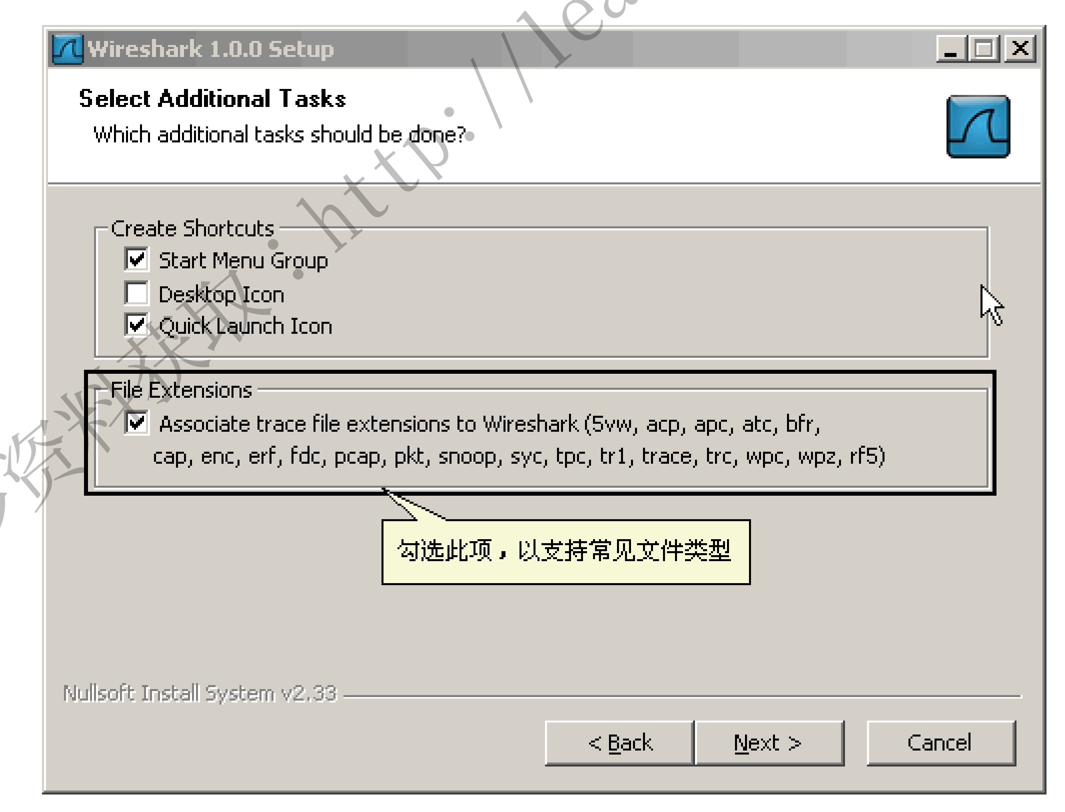


图 1-3 勾选 File Extensions

步骤3　　单击Next，勾选Install WinPcap 4.0.2支持组件；

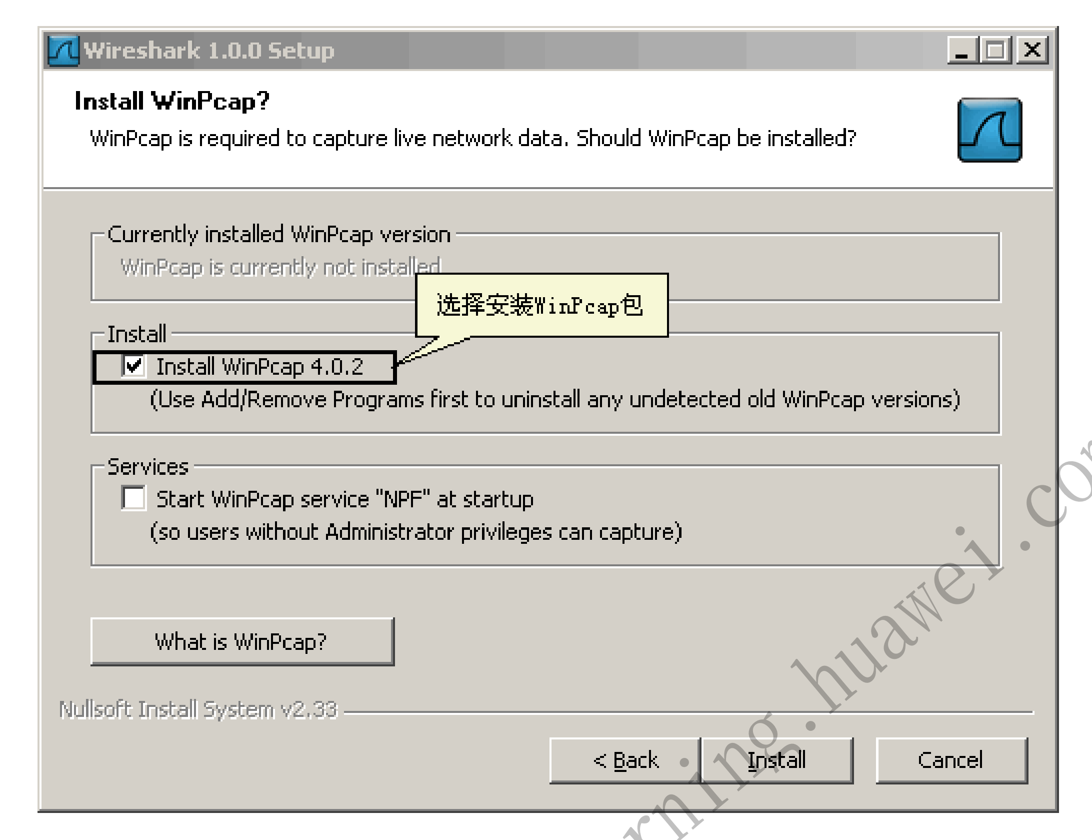


图 1-4 勾选 Install WinPcap 4.0.2

步骤4　单击Install，自动运行直到安装完成。

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

1.3.3 Wireshark 抓包基本操作

步骤1　按照1.2网络拓扑图进行线缆连接，完成IP组网与基础数据设置；

步骤2　设置交换机端口镜像。以为Quidway交换机为例，利用串口线接入交换机；

1）输入 system-view 进入 system 模式才能设置 monitor

2）monitor-port ethernet 0/5

//代表将 5 端口设置为监听其他端口的端口，将抓包电脑接入此端口即可

3）mirroring-port ethernet 0/1 both

//设置镜像端口，代表被监听的端口，可以设置多个被监听端口

4）[Quidway]display mirror　//查看所设置的结果

Monitor-port:

Ethernet0/5

Mirroring-port:

Ethernet0/1   both

5）取消端口镜像

undo mirroring-port Ethernet 0/1 both

//取消对 1 端口的监听

【说明】：同一交换机上只能有一个监听端口，而且不可以监听自己本端口。

步骤3　在监测计算机上打开Wireshark工具软件，开始监测；

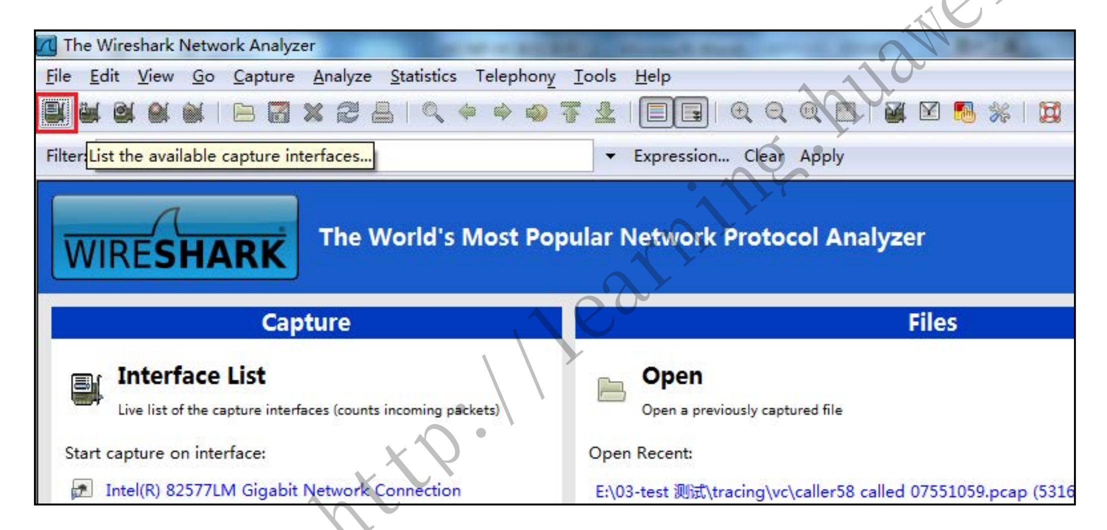


图 1-5 打开 Wireshark 工具软件



图 1-6 开始抓包

步骤4　（可选）选择计算机网卡（如果监测计算机有多个网卡）；

步骤5　使用被监测设备（T1）Ping 网络中某个设备IP（如：10.77.194.59）；

```
C:\Users\w00176263>ping 10.77.194.59

正在 Ping 10.77.194.59 具有 32 字节的数据:
来自 10.77.194.59 的回复: 字节=32 时间=42ms TTL=63
来自 10.77.194.59 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.77.194.59 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.77.194.59 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.77.194.59 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 42ms, 平均 = 10ms
```

图 1-7 Ping 命令

步骤6　在监测计算机Wireshark的Filter输入icmp，点击右边Apply；

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Help

Filter: icmp　Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
204	38.597219	10.77.232.143	10.77.194.59	ICMP	Echo (ping) request
206	38.639792	10.77.194.59	10.77.232.143	ICMP	Echo (ping) reply
210	39.599910	10.77.232.143	10.77.194.59	ICMP	Echo (ping) request
211	39.600711	10.77.194.59	10.77.232.143	ICMP	Echo (ping) reply
214	40.602927	10.77.232.143	10.77.194.59	ICMP	Echo (ping) request
215	40.603656	10.77.194.59	10.77.232.143	ICMP	Echo (ping) reply
221	41.605021	10.77.232.143	10.77.194.59	ICMP	Echo (ping) request
222	41.605698	10.77.194.59	10.77.232.143	ICMP	Echo (ping) reply

图 1-8 ICMP 报文

步骤7　停止抓包。点击“停止抓包”图标；

Capturing from Intel(R) 82577LM Gigabit Network Connection - Wireshark

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Help

Stop the running live capture

Filter:　Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
34	9.940148	10.77.232.143	10.82.68.51	TLSv1	Applicatio
35	9.942274	10.82.68.51	10.77.232.143	TLSv1	Applicatio
36	9.942550	10.77.232.143	10.82.68.51	TLSv1	Applicatio
37	9.942733	10.77.232.143	10.82.68.51	TLSv1	Applicatio
38	9.944170	10.82.68.51	10.77.232.143	TCP	https > 54
39	10.036577	10.77.232.143	10.82.68.51	TCP	54252 > ht
40	10.107948	10.82.68.51	10.77.232.143	TCP	https > 54
41	10.146598	10.77.232.143	10.82.68.51	TCP	54254 > ht
42	10.305890	10:1f:74:f9:df:d9	Broadcast	ARP	Who has 10
43	10.733602	10.77.232.128	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH *
44	11.022124	3c:d9:2b:57:6d:21	Broadcast	ARP	Who has 10
45	11.218569	10.77.232.128	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH *
46	11.402681	10.77.232.143	10.72.92.200	NBNS	Refresh NB

图 1-9 停止抓包

步骤8　保存抓包文件。点击“保存”图标，可以设置保存文件名、路径等。

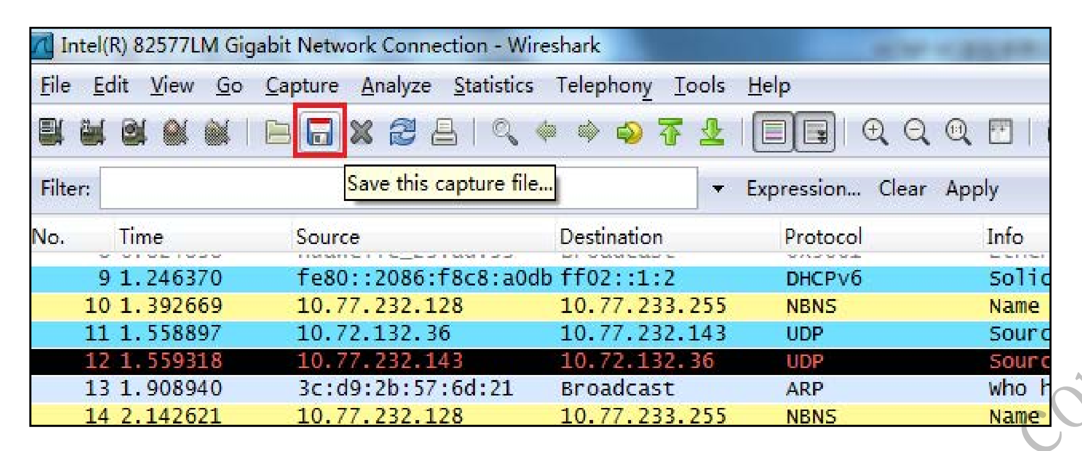


图 1-10 保存抓包文件

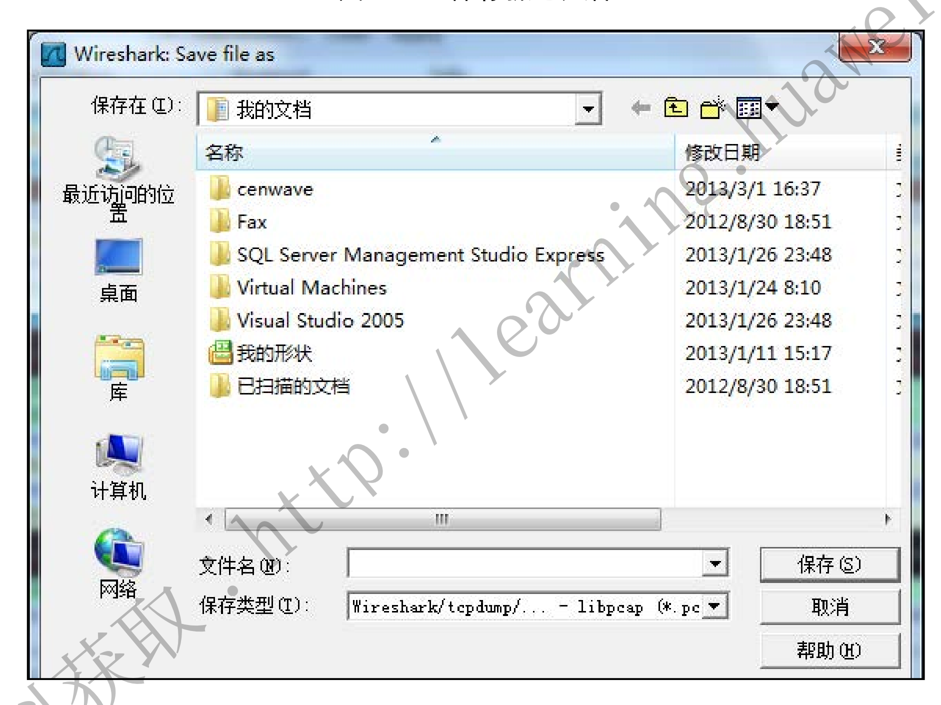


图 1-11 设置保存文件名、路径

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第2章　视讯终端注册 GK 过程抓包分析

2.1 课程目标

通过本课程的学习，您将能够：

1）深入理解终端节点注册 GK 相关 H.323 信令流程；

2）熟悉注册信令消息内容。

2.2 基本信息

本课程将指导学员使用 Wireshark 工具对终端注册 GK 流程进行捕获与分析。

2.2.1 网络拓扑

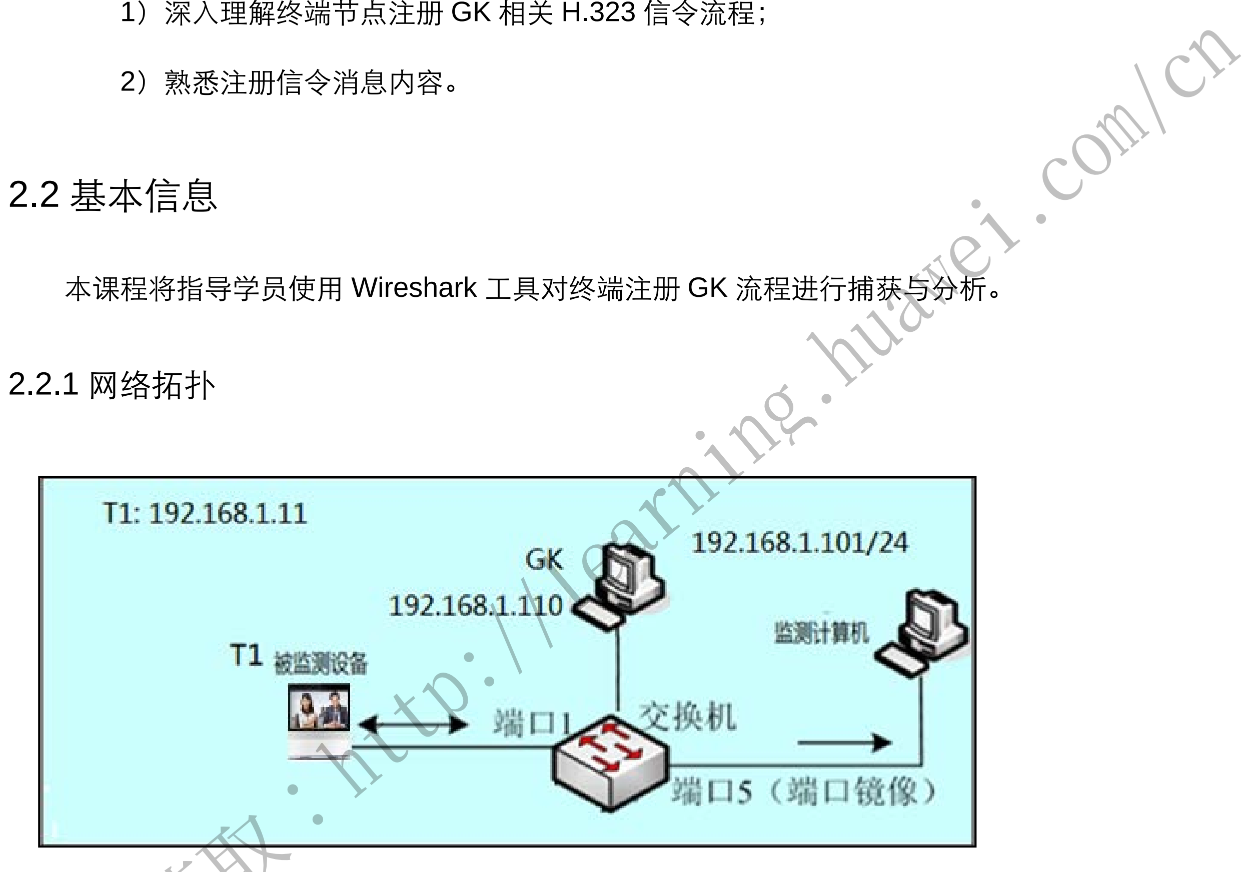


图 2-1 网络拓扑

2.2.2 前提条件

1）T1 为视讯终端，按照 2.2.1 组网图搭建网络环境；

2）通过华为 SMC（业务管理中心）完成 T1 放号.

2.3 操作任务

2.3.1 配置监测终端 T1

参考1.3.3小节，在监测计算机打开Wireshark工具，开启对视讯终端T1抓包。在监测界

面可以看到T1相关数据流。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

2.3.2 配置终端 T1 注册 GK

步骤1　登录T1终端Web管理系统，点击“系统配置 > 协议 > H.323/SIP设置”,配置注册GK参数，如GK IP地址，会场号码、GK认证名称、密码等，点击“保存”,终端注册GK成功；



图 2-2 注册 GK

步骤2　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入h225，点击Apply，过滤出H.225 RAS消息（RRQ，RCF）；

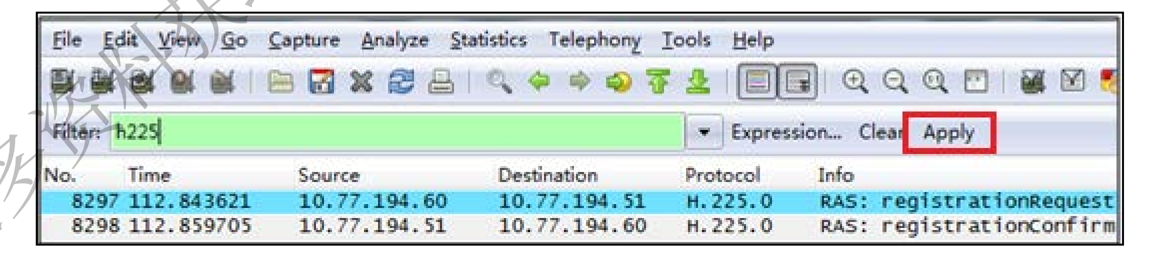


图 2-3 H.225 RAS 消息

步骤3　点击Statistics-Flow Graph，弹出参数设置页面，点击“OK”，弹出Graph Analysis界面，RAS注册流程图，可单击 ”Save As”或“Close”。

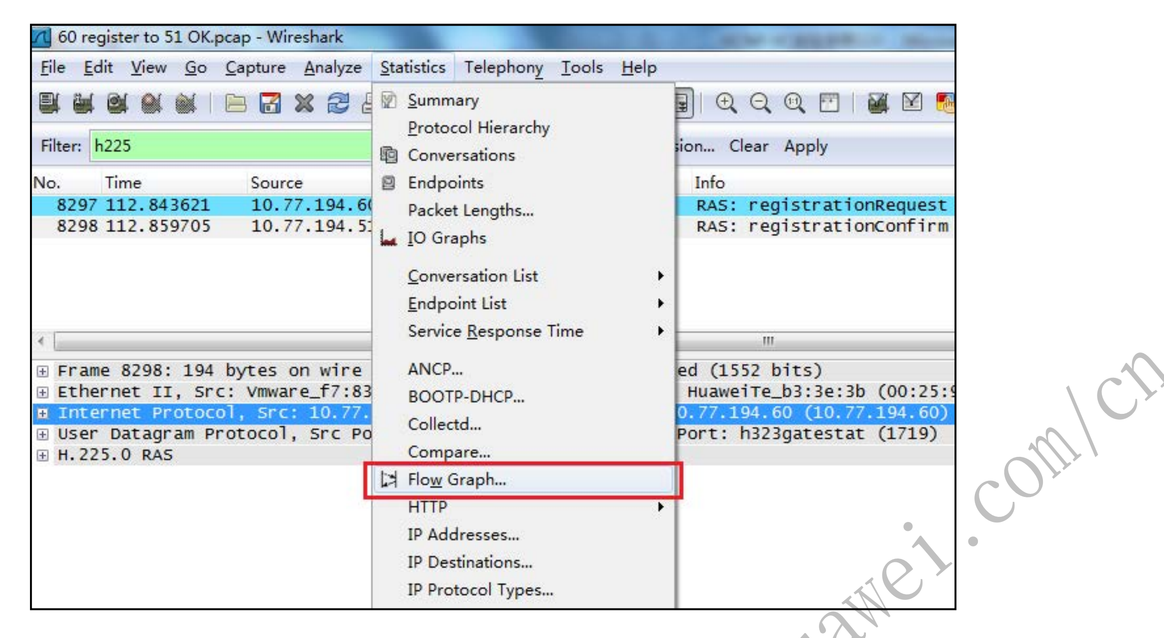


图 2-4 参数设置页面

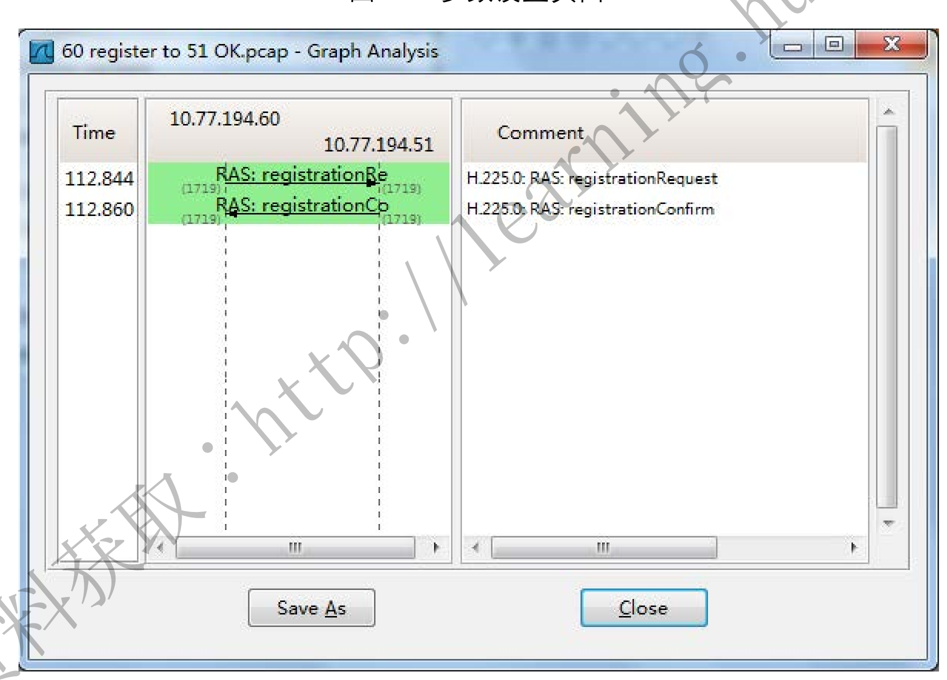


图 2-5 Graph Analysis 界面

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

2.3.3 配置终端 T1 注册 GK，GK 拒绝

步骤1 在监测计算机开启对T1终端抓包;

步骤2　登录T1终端Web管理系统，配置错误注册密码，其它保存不变。GK注册失败;

步骤3　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入h225，点击Apply,过滤出H.225 RAS消息（RRQ，RRJ）；

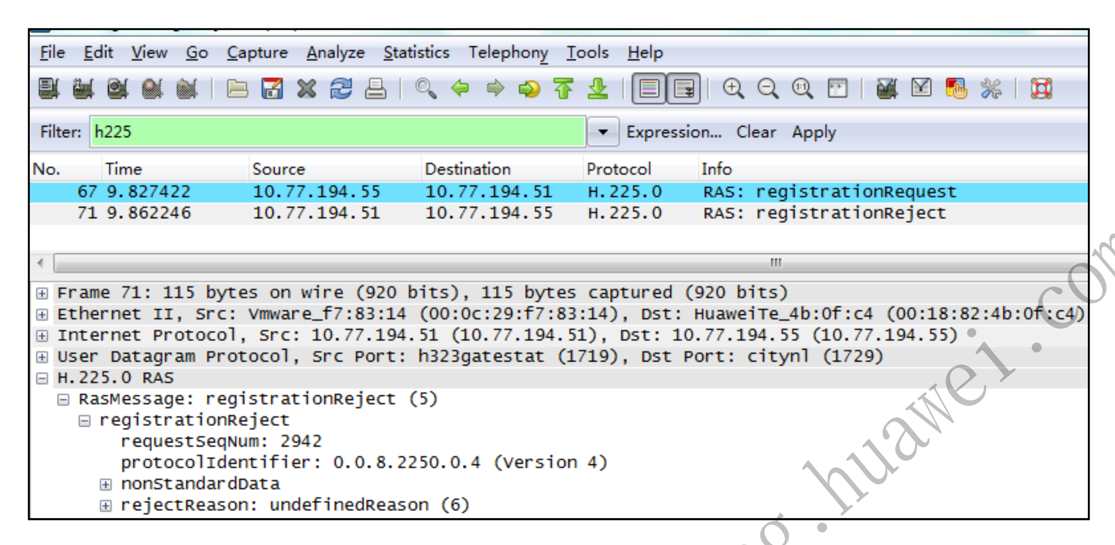


图 2-6 H.225 RAS 消息

步骤4　点击Statistics-Flow Graph，弹出参数设置页面，点击“OK”， 可选择”Save As”或“Close”。

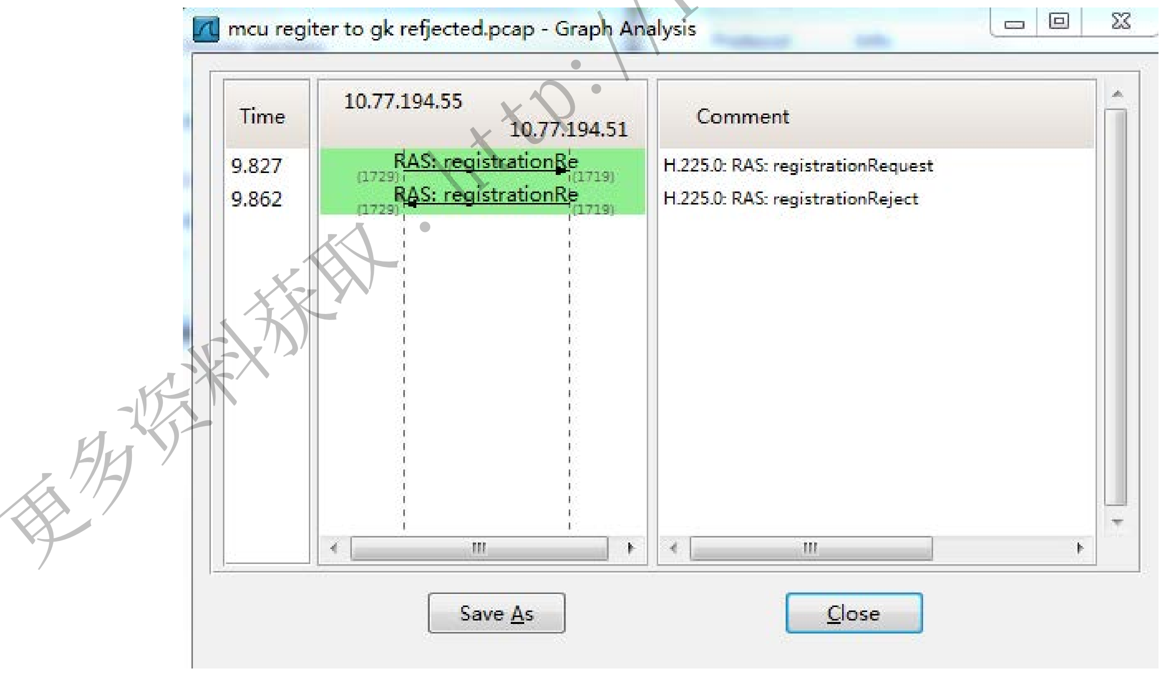


图 2-7 Graph Analysis 界面

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第3章　H.323 终端点对点呼叫过程抓包分析

3.1 课程目标

通过本课程的学习，您将能够：

1）深入理解终端点对点 IP 呼叫 H.323 信令流程；

2）深入理解终端点对点号码呼叫 H.323 信令流程。

3.2 基本信息

本课程将指导学员使用 Wireshark 工具对终端点对点呼叫流程进行捕获与分析。

3.2.1 网络拓扑

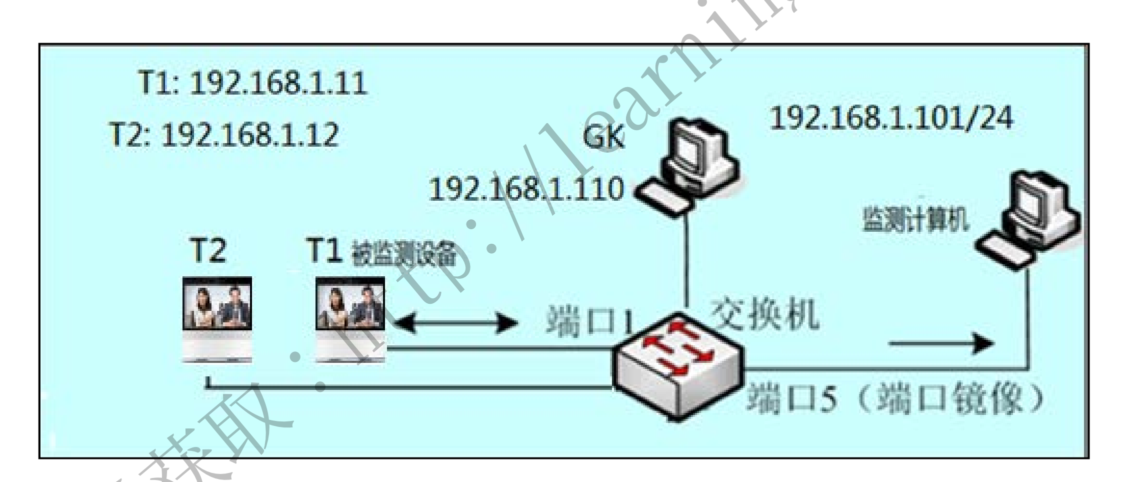


图 3-1 网络拓扑

3.2.2 前提条件

1）T1，T2 为视讯终端，按照 3.2.1 网络拓扑图搭建网络环境；

2）通过华为 SMC（业务管理中心）完成 T1，T2 放号。

3.3 操作任务

3.3.1 配置监测终端 T1

参考 1.3.3 小节，在监测计算机打开 Wireshark 工具，开启对视讯终端 T1 抓包。

3.3.2 配置终端 T1，T2 注册 GK

步骤1　登录T1终端Web管理系统，选择“系统配置 > 协议 > H.323/SIP设置”，配置注册GK参数，如GK IP地址，会场号码、GK认证名称、密码等，点击“保存”；

步骤2　对T2进行同样配置，T1，T2注册GK成功。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

3.3.3 T1 点对点 IP 方式呼叫 T2

步骤1　T1通过遥控器或WEB管理系统呼叫T2，输入T2的IP 192.168.1.12，呼叫，建立通话；

步骤2　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入q931||h245，点击Apply，过滤出Q.931消息与H.245消息；

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Help

Filter: h245||q931 Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
186	5.337972	10.77.194.58	10.77.194.59	H.225.0	CS: setup
188	5.354882	10.77.194.59	10.77.194.58	H.225.0	CS: callProceeding
194	5.417967	10.77.194.59	10.77.194.58	H.225.0	CS: alerting
197	5.518764	10.77.194.59	10.77.194.58	H.225.0	CS: connect
202	5.555567	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	genericIndication
203	5.559206	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	genericIndication
204	5.560494	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	terminalCapabilitySet masterSlaveDetermination
205	5.561147	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	terminalCapabilitySet masterSlaveDetermination
206	5.580275	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	terminalCapabilitySetAck
207	5.584148	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	terminalCapabilitySetAck
208	5.595739	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	masterSlaveDeterminationAck
209	5.600919	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	masterSlaveDeterminationAck
212	5.617662	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	openLogicalChannel (generic)
213	5.617791	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	openLogicalChannel (generic) openLogicalChannel
214	5.618349	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	openLogicalChannel (genericVideoCapability) open
217	5.621499	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	openLogicalChannelAck
221	5.638646	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	openLogicalChannelAck
222	5.638767	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	openLogicalChannelAck openLogicalChannelAck misc
224	5.640262	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	openLogicalChannelAck openLogicalChannelAck

图 3-2 Q.931 消息与 H.245 消息

步骤3　点击Statistics-Flow Graph，弹出参数设置页面，点击“OK”。

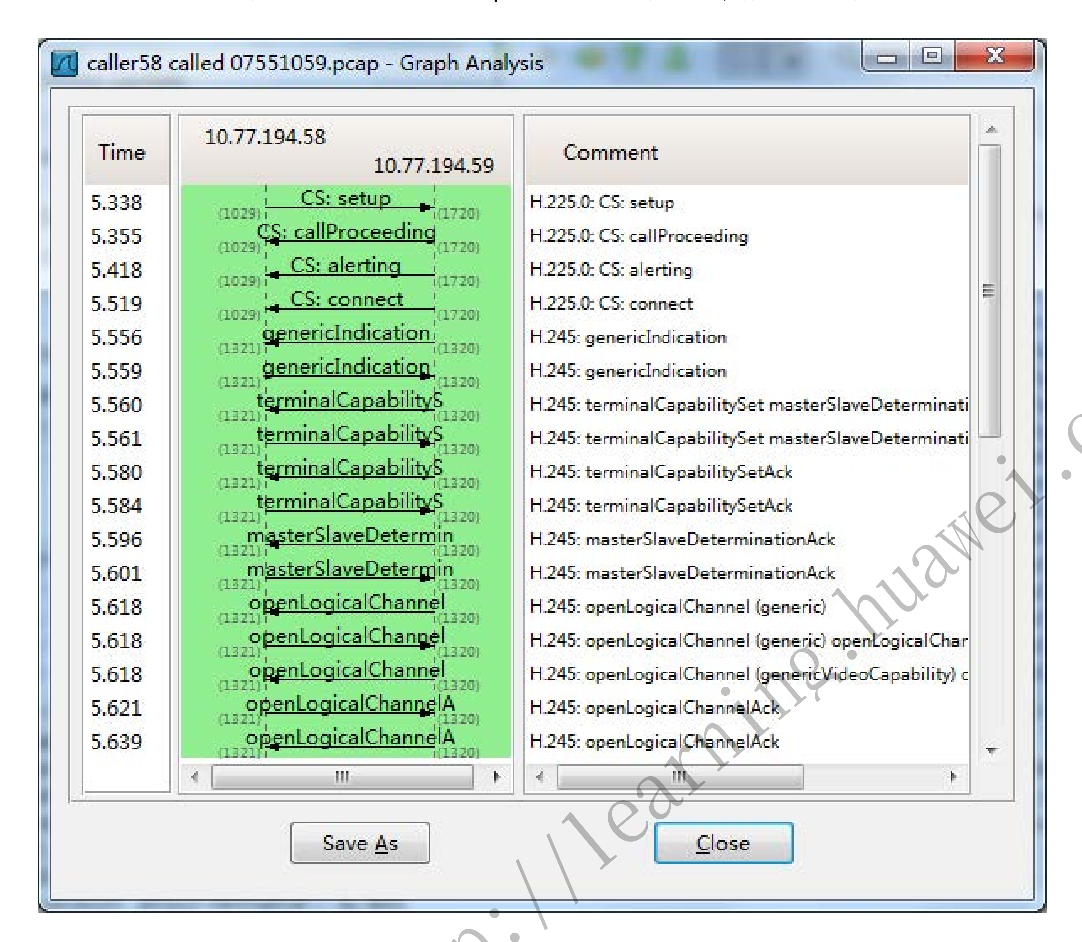


图 3-3 Graph Analysis 界面

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

3.3.4 终端 T1 点对点号码呼叫 T2

步骤1　T1通过遥控器或Web管理系统呼叫T2，输入T2的号码，呼叫，建立通话；

步骤2　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入h225||h245，点击Apply，过滤出H225消息与H.245消息；

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Help

Filter: h245||h225 Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
174	5.290786	10.77.194.58	10.77.194.51	H.225.0	RAS: admissionRequest
178	5.310512	10.77.194.51	10.77.194.58	H.225.0	RAS: requestInProgress
179	5.310550	10.77.194.51	10.77.194.58	H.225.0	RAS: admissionConfirm
185	5.337775	10.77.194.58	10.77.194.51	H.225.0	Source port: h323gatestat Destinat
186	5.337972	10.77.194.58	10.77.194.59	H.225.0	CS: setup
188	5.354882	10.77.194.59	10.77.194.58	H.225.0	CS: callProceeding
194	5.417967	10.77.194.59	10.77.194.58	H.225.0	CS: alerting
197	5.518764	10.77.194.59	10.77.194.58	H.225.0	CS: connect
198	5.539506	10.77.194.58	10.77.194.51	H.225.0	Source port: h323gatestat Destinat
202	5.555567	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	genericIndication
203	5.559206	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	genericIndication
204	5.560494	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	terminalCapabilitySet masterSlaveDe
205	5.561147	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	terminalCapabilitySet masterSlaveDe
206	5.580275	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	terminalCapabilitySetAck
207	5.584148	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	terminalCapabilitySetAck
208	5.595739	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	masterSlaveDeterminationAck
209	5.600919	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	masterSlaveDeterminationAck
212	5.617662	10.77.194.59	10.77.194.58	H.245	openLogicalChannel (generic)
213	5.617791	10.77.194.58	10.77.194.59	H.245	openLogicalChannel (generic) openLo

图 3-4 H225 消息与 H.245 消息

步骤3 点击Statistics-Flow Graph，弹出参数设置页面，点击“OK”．

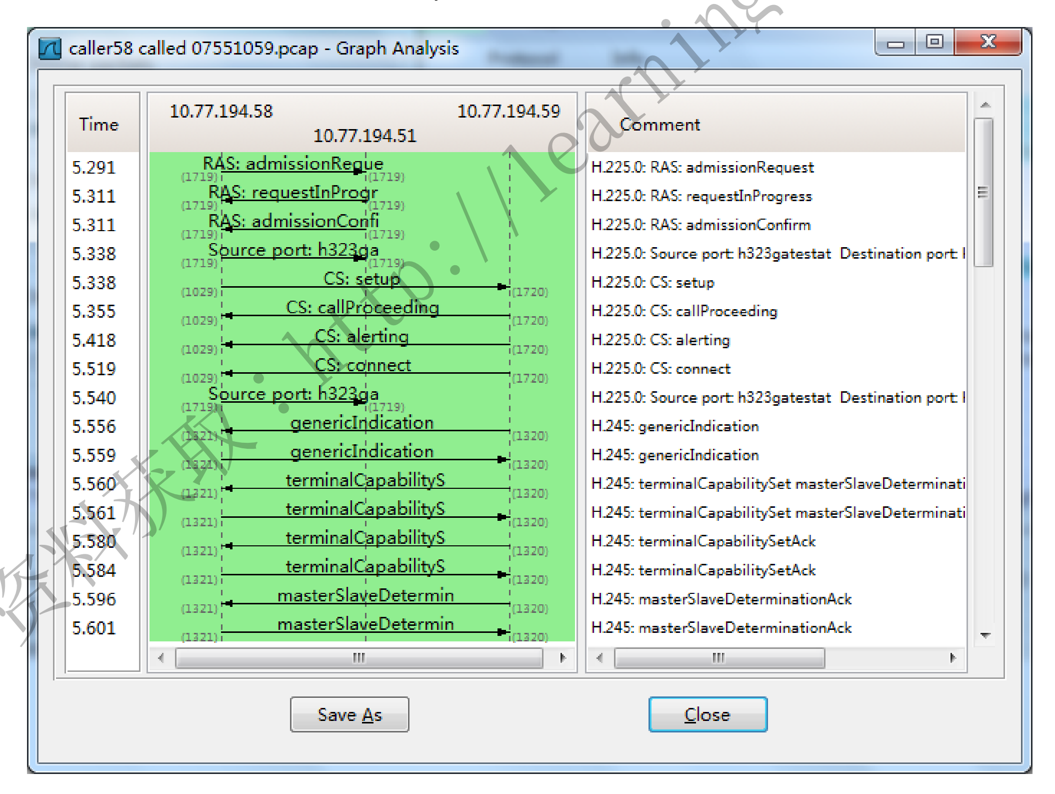


图 3-5 Graph Analysis 界面

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

第4章　设备抓包定位 IP

4.1 课程目标

通过本课程的学习，您将能够掌握通过抓包定位网络设备 IP 地址。

4.2 基本信息

本课程将指导学员使用 Wireshark 工具对网络设备点对点抓包分析，用于忘记 IP 时，抓包定位设备 IP 地址。

4.2.1 网络拓扑

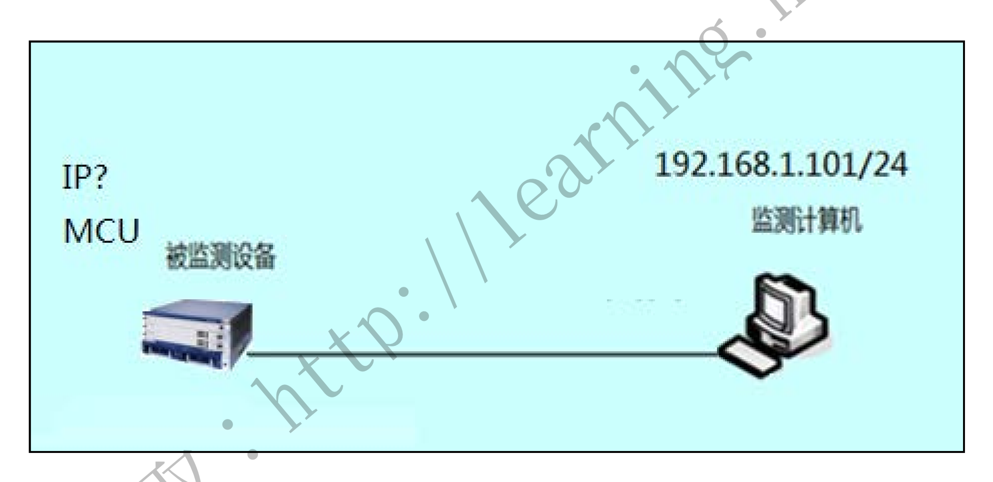


图 4-1 网络拓扑

4.2.2 前提条件

按照 4.2.1 网络拓扑图搭建网络环境。确保两个设备之间连接正常。

4.3 操作任务

步骤1　在监测计算机开启Wireshark抓包软件。可以看到两个主机发送的IP报文；

步骤2　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入!ip.addr==192.168.1.101，点击Apply。排除监测计算机本身报文，剩下报文为MCU发送，可知MCU设备IP地址为10.77.194.56。

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Help

Filter: ip.addr==192.168.1.101 Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
213	2.109417	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
698	7.107712	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
1268	12.109415	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
1816	17.108241	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
2431	22.109135	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
3068	27.108175	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
3710	32.109949	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)
4394	37.107982	HuaweiTe_5d:99:f	Broadcast	ARP	Gratuitous ARP for 10.77.194.56 (Request)

⊞ Frame 213: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits)
⊞ Ethernet II, Src: HuaweiTe_5d:99:f8 (00:18:82:5d:99:f8), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
⊞ Address Resolution Protocol (request/gratuitous ARP)

图 4-2 MCU 发送报文

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第5章　SIP 注册过程抓包分析

5.1 课程目标

通过本课程的学习，您将能够：

1）掌握 SIP 终端注册流程；

2）掌握 SIP 注册信息消息。

5.2 基本信息

本课程将指导学员使用 Wireshark 工具对 SIP 注册过程抓包分析，抓包定位设备 SIP 注册问题。

5.2.1 网络拓扑

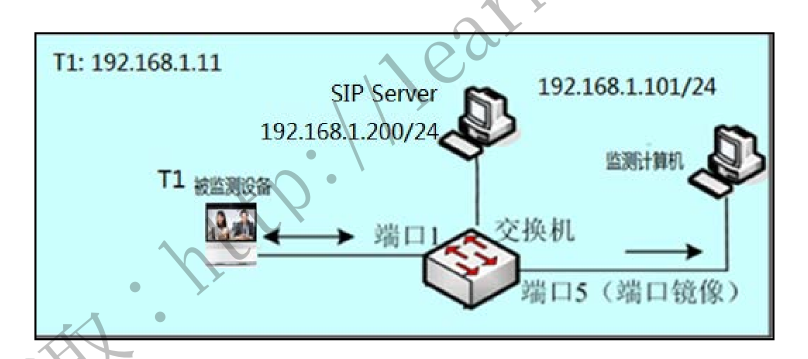


图 5-1 网络拓扑

5.2.2 前提条件

1）按照 5.2.1 网络拓扑图搭建网络环境；

2）SIP Server 已经完成对 T1 放号。

5.3 操作任务

5.3.1 配置监测终端 T1

步骤1　　在监测计算机打开Wireshark抓包软件；

步骤2　　配置交换机端口镜像，监测计算机对T1监测。

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]________________

5.3.2 配置终端 T1 注册 SIP Server

步骤1　　登录T1终端Web管理系统，选择“系统配置 > 协议 > H.323/SIP设置”，设置SIP参数，点击“保存”；



图 5-2 SIP 参数设置

步骤2　　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入sip，点击Apply，过滤获取SIP消息；

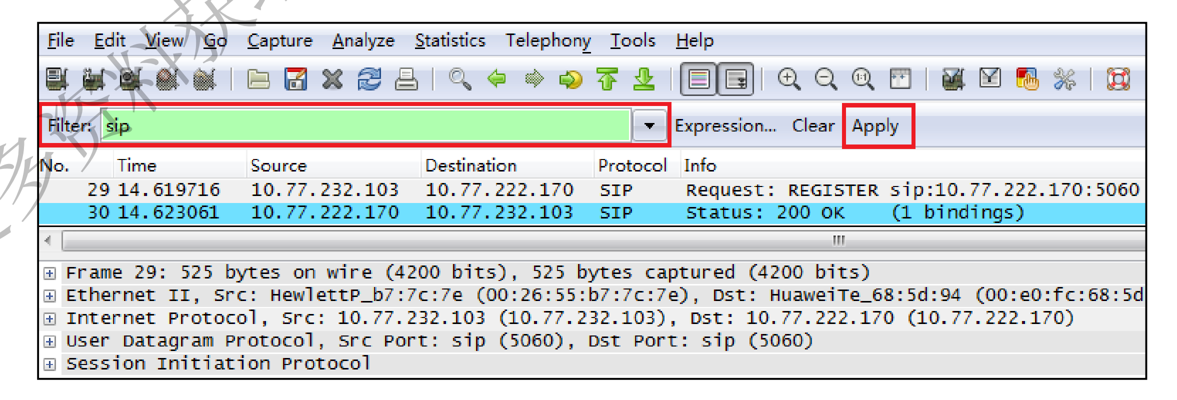


图 5-3 SIP 消息

步骤3　　点击Statistics-Flow Graph，弹出参数设置页面；

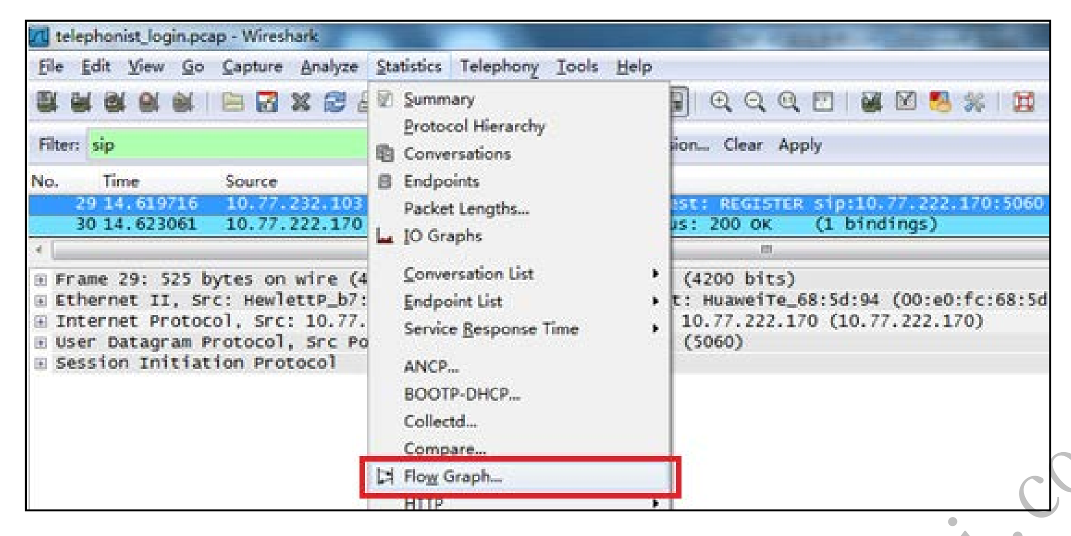


图 5-4 Flow Graph

步骤4　点击“OK”，弹出Graph Analysis界面，RAS注册流程图，可选择”Save As”或“Close”。

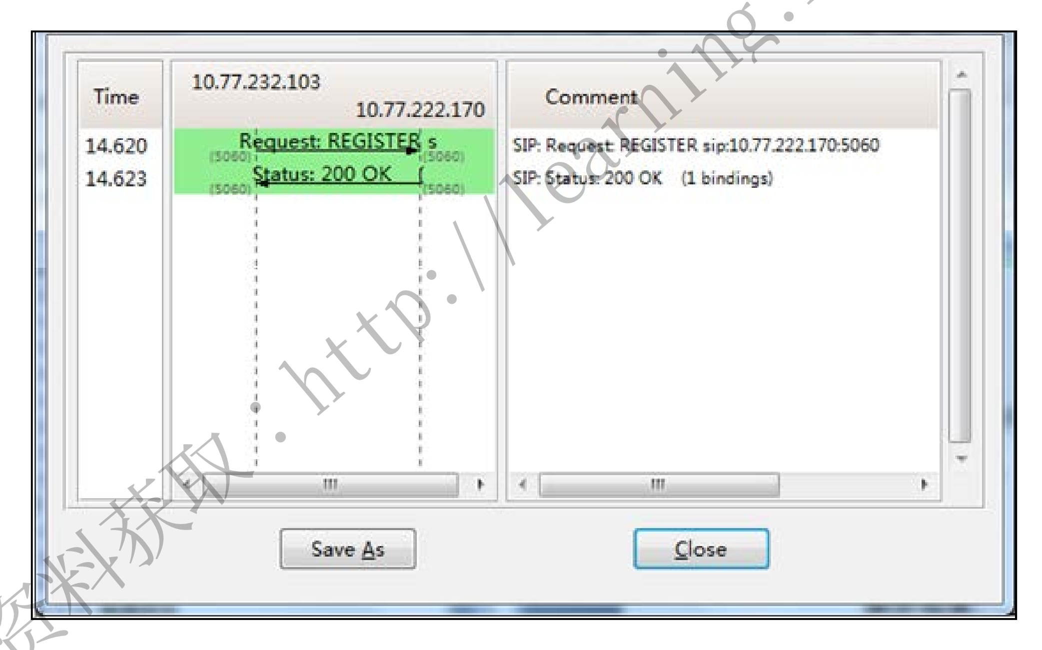


图 5-5 Graph Analysis

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第6章　SIP 呼叫过程抓包分析

6.1 课程目标

通过本课程的学习，您将能够：

1) 掌握SIP号码呼叫流程；

2) 掌握SIP呼叫相关信令。

6.2 基本信息

本课程将指导学员使用 Wireshark 工具对 SIP 呼叫过程抓包分析，抓包定位设备 SIP 呼叫问题。

6.2.1 网络拓扑

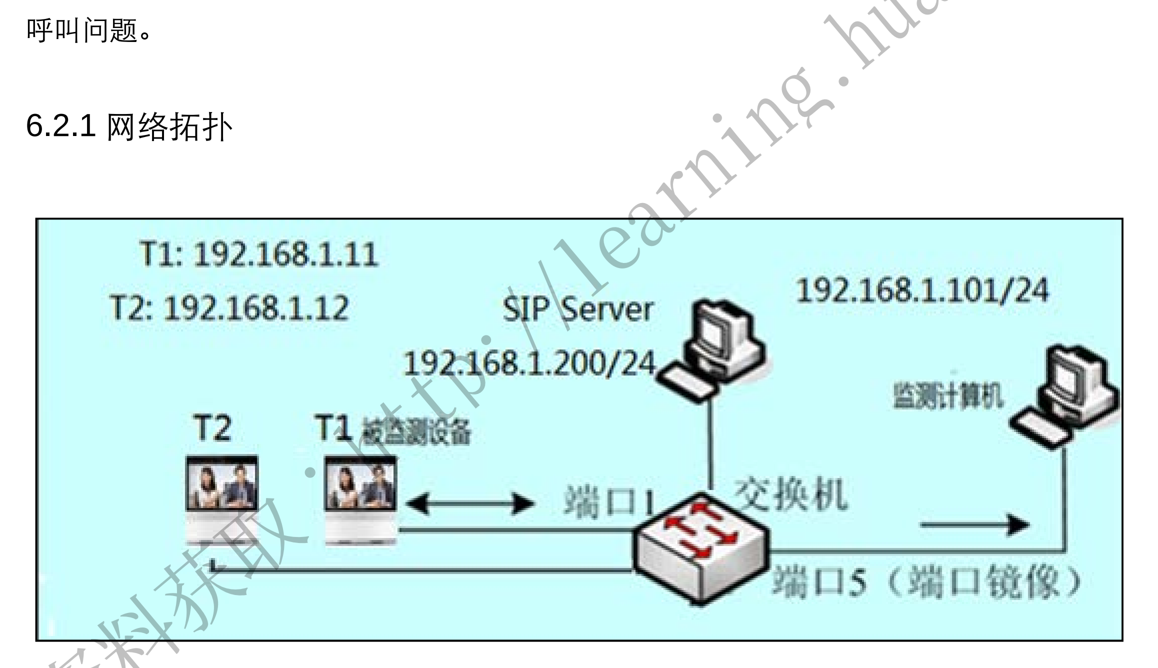


图 6-1 网络拓扑

6.2.2 前提条件

1) 按照 6.2.1 网络拓扑图搭建网络环境；

2) SIP Server 已经完成对 T1，T2 放号。

6.3 操作任务

6.3.1 配置监测终端 T1

参考 1.3.3 小节，在监测计算机打开 Wireshark 工具，开启对视讯终端 T1 抓包。

6.3.2 配置终端 T1，T2 注册 SIP Server

步骤1　登录T1终端Web管理系统，选择“系统配置 > 协议 > H.323/SIP设置”,配置注册SIP参数，点击“保存”；

步骤2　对T2同样配置，T1，T2注册GK成功。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

6.3.3 终端 T1 以 SIP 号码呼叫 T2

步骤1　T1通过遥控器或WEB管理系统呼叫T2，输入T2的号码，协议选择为SIP，建立通话；

步骤2　在监测计算机Wireshark界面Fliter输入sip，点击Apply，过滤出SIP消息；

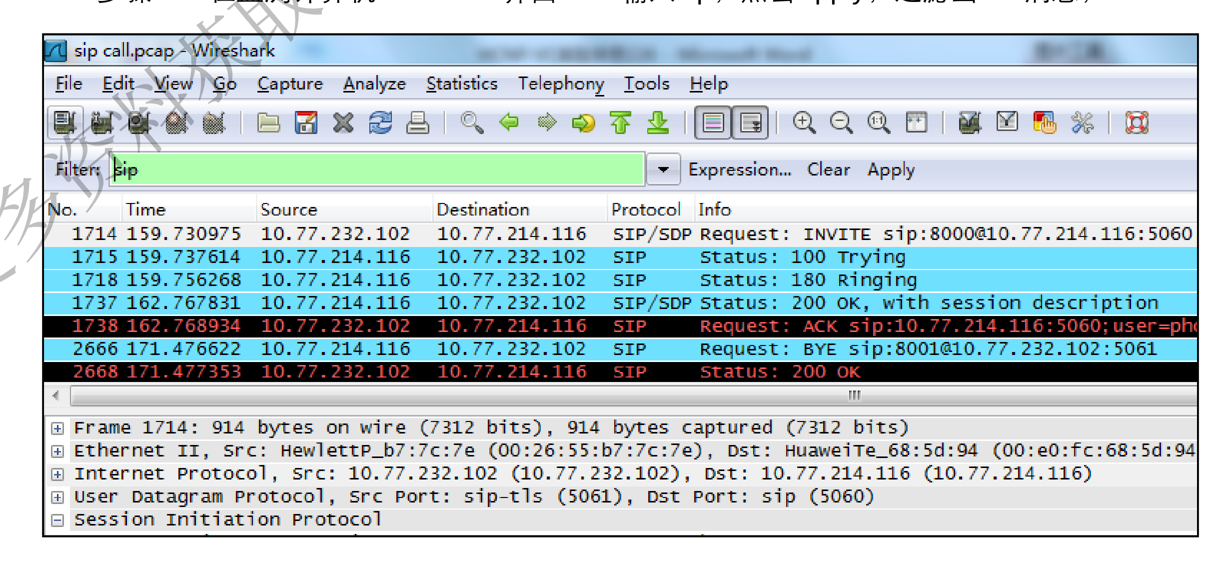


图 6-2 SIP 消息

步骤3　点击 Statistics-Flow Graph，弹出参数设置页面，点击“OK”，可选择”Save As”或“Close”；

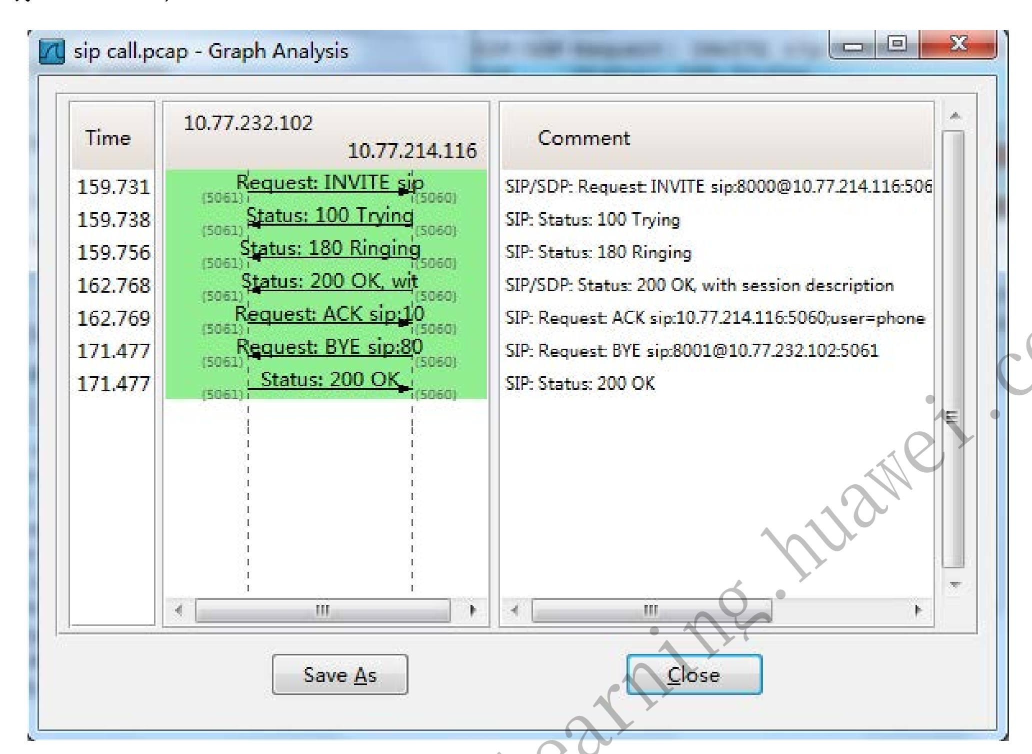


图 6-3　Graph Analysis

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]________________

模块2

IHCP构建高级华为视讯系统

目录

第1章　识别高清终端用户名和密码

1.1 实验目标

识别高清终端用户名和密码并掌握密码修改方法。

1.2 实验设备信息

表 1 实验设备信息

内容		版本	IP地址
高清终端	TE30	TEX0 V100R001C01B013SP06	10.77.194.71

1.3 识别高清终端用户名和密码

表 2 缺省值列表

项目	缺省值
TE30遥控器操作界面的管理员密码	缺省值为空或“12345678”。
登录TE30 Web页面的管理员用户名和密码	用户名为“admin”，密码为“admin”或“Change_Me”。
升级密码	缺省值为空或“Change_Me”。
触摸屏登录TE30的用户名和密码	用户名为“api”,密码为“api”或“Change_Me”。
通过SSH/Telnet登录TE30的用户名和密码	1)调试帐号: 用户名为“debug”, 密码为“debug”或“Change_Me”。 2)管理员帐号：用户名为“admin”，密码为“admin”或“Change_Me”。 3)测试帐号：用户名为“test”，密码为“testviewpoint”或“Change_Me”。 4)普通用户帐号: 用户名为“user”, 密码为“user”或“Change_Me”。 5)触摸屏用户帐号：用户名为“apiuser”，密码为空或“Change_Me”。

- TE30 遥控器操作界面的管理员密码修改

登录 TE30 Web 界面，进入 “系统配置 > 安全 > 图形用户界面”进行密码修改。

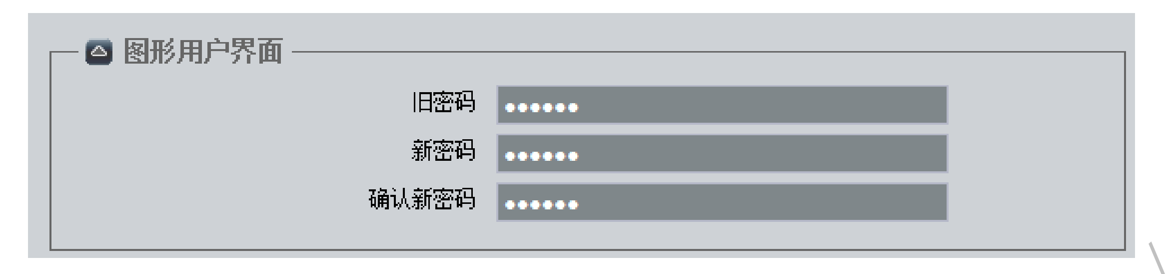


图 1-1 图形用户界面密码修改

- 登录 TE30 Web 页面的管理员密码修改

登录 TE30 Web 界面的用户有三类，管理员、普通用户和 API 用户，进入 “系统配置 > 基本信息 > 用户”进行密码修改。



图 1-2 管理员密码修改

- 升级密码修改

登录 TE30 Web 界面，进入 “系统配置 > 安全 > 升级密码”进行密码修改。

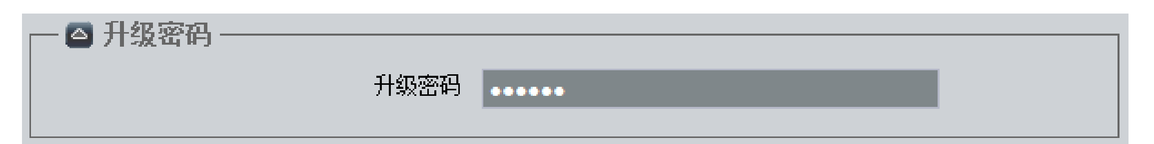


图 1-3 升级密码修改

- 触摸屏登录 TE30 的用户名和密码修改

登录 TE30 Web 界面，进入 “系统配置 > 基本信息 > 用户”进行密码修改。

用户

管理员名称 admin
管理员密码 ••••••
密码确认 ••••••
用户1名称
用户1密码
密码确认
用户2名称
用户2密码
密码确认
API用户名称 api
API用户密码 ••••••
API用户密码确认 ••••••

图 1-4 触摸屏密码修改

- 通过 SSH/Telnet 登录 TE30 密码修改

步骤1　使用 Telnet 或 SSH 命令进登录终端的命令行界面；

步骤2　登录成功后，使用命令“mnt debug setpwd + 用户名”进行修改，如修改 debug 用户的密码，则输入命令 mnt debug setpwd debug，按照提示输入旧密码和两遍新密码，输入正确后会提示修改成功，同样的方法修改用户 admin、test、 user 和 apiuser 的密码。

```
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*                                                       *
* Welcome to TEX0 videoconferencing terminal system!    *
*                                                       *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

------------------------------ System Information ------------------------------
 - Copyright (c) 1987-2012 by Huawei Technologies Co.,Ltd. -

              Enter your login name :

              Enter your password :

          Verify name and password ... Success!!!

DM8148_A8-> mnt debug setpwd debug
OldPassword: ***********
NewPassword(1): ************
NewPassword(2): ************
Adminitrator has setted user[debug] password successfully(be careful of logon wi
th lowercase) !
```

图 1-5 命令行界面密码修改

第2章　高清终端字幕

2.1 实验目标

1）掌握高清终端的字幕、横幅和即时信息操作;

2）理解T.140字幕与非T.140字幕的区别。

2.2 基本信息

2.2.1 背景信息

会议过程中，发送方可以将编辑的文字信息发送给远端会场。字幕分为 T.140 字幕与非 T.140 字幕(具体区别见下表)，有横幅、字幕和即时信息三种形式。

1）横幅：突出会议主题

2）字幕：简要显示会议内容

3）即时消息：向指定会场或所有会场发送文字信息，用于会场间交流和信息提示。

表 3 T.140 字幕与非 T.140 字幕区别

非T.140字幕	T.140字幕
非T.140字幕叠加在本地视频图像上，只能和本地视频图像一起发送给远端会场。	T.140字幕单独发送给远端会场，显示在远端会场监视器上，并不叠加在本地视频图像上。
支持SIP、H.323类型的终端发送与接收字幕。	仅支持H.323类型终端发送与接收字幕。
发送非T.140字幕时，对发送与接收字幕的终端无条件限制。	发送T.140字幕时，需要入会的双方都支持T.140字幕。
只能在入会终端上发送该字幕。	当入会双方都支持T.140字幕时，可以通过如下方式发送T.140字幕: 1) 在申请成为主席的终端上发送T.140字幕; 2) 在内置MCU终端上发送T.140字幕; 在点对点呼叫中，双方都可以发送T.140字幕。

2.2.2 网络拓扑

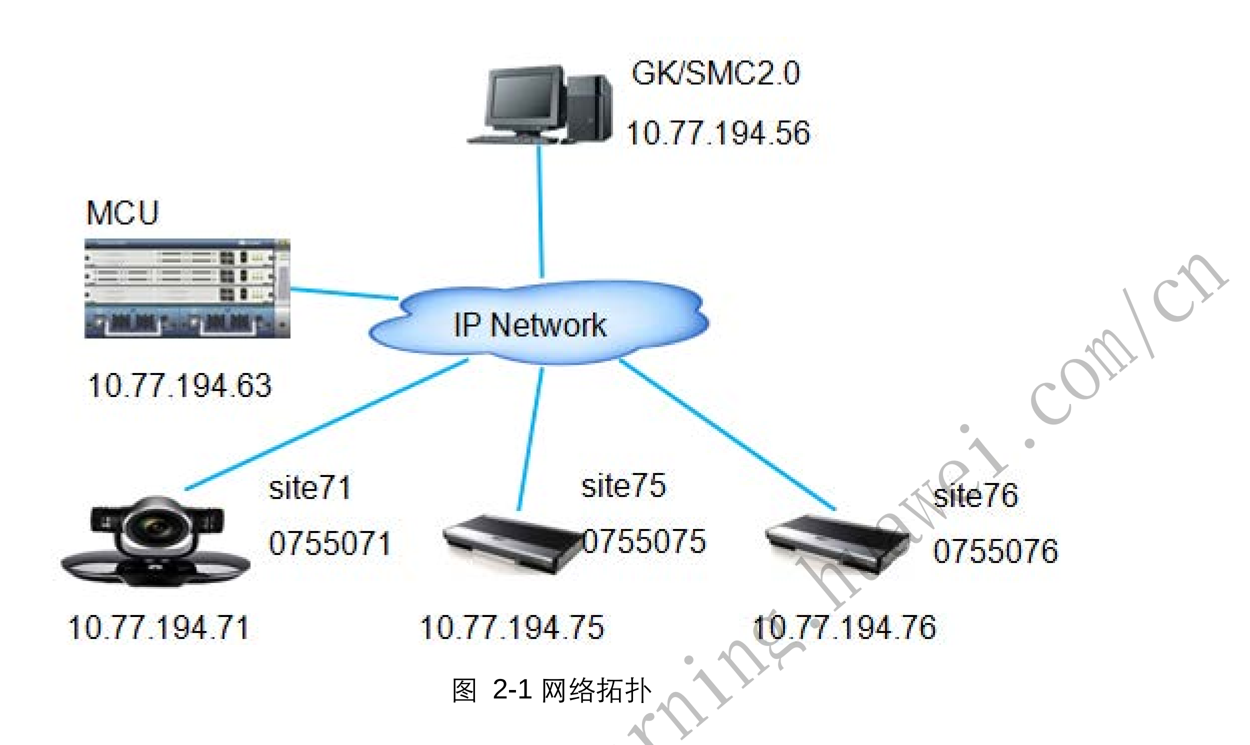


图 2-1 网络拓扑

2.2.3 实验设备信息

表 4 实验设备信息

内容		版本	IP地址
SMC2.0		HUAWEI SMC 2.0 V100R002C01B017SP08	10.77.194.56
高清终端	TE30（T1）	TEX0 V100R001C01B013SP06	10.77.194.71
	9039A（T2）	VCT V100R011C03B012SP07	10.77.194.75
	9030（T3）	VCT V100R011C03B012SP07	10.77.194.76
MCU	ViewPoint 8650	ViewPoint 8660 V100R008C01B017SP10	10.77.194.62

2.3 操作任务

2.3.1 点对点会议 T.140 方式发送字幕与横幅

步骤1　登录终端T1，T2的Web界面，T1进入“系统设置 > 显示 > 字幕”，T2进入“系统配置 > 字幕”，进入字幕设置页面；

步骤2　在“发送类型”选择“T.140”；

步骤3　(可选)设置横幅与字幕文字效果；

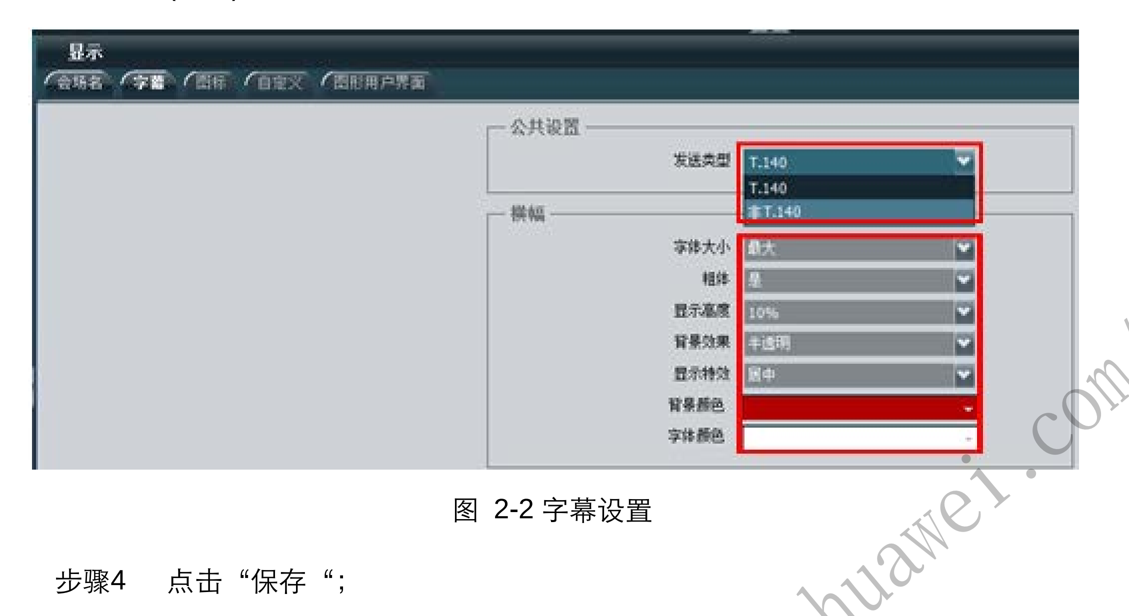


图 2-2 字幕设置

步骤4　点击“保存“；

步骤5　进入“系统配置 > 输入输出 > 视频输出”设置字幕输出口；

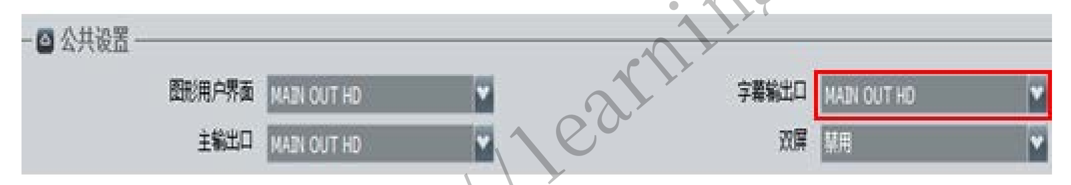


图 2-3 TE30 字幕输出口设置

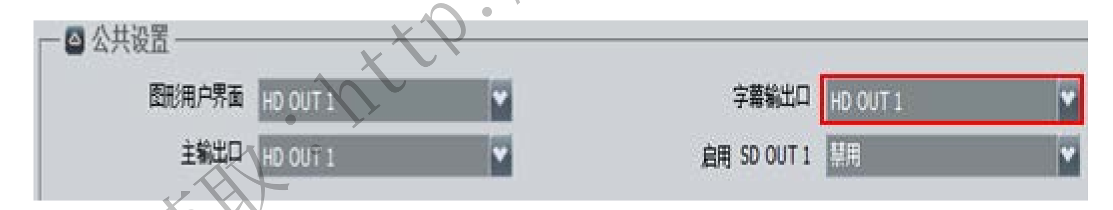


图 2-4 9039A 字幕输出口设置

步骤6　输入T2的会场名/IP/号码，点击“呼叫“；

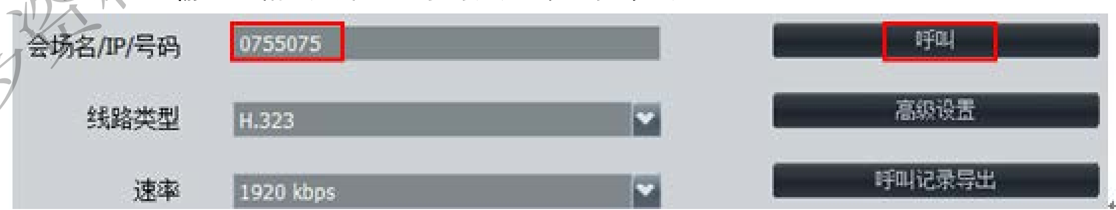


图 2-5 点对点呼叫界面

步骤7　进入T1 Web界面“会议 > 字幕”；



图 2-6 进入字幕界面

步骤8　编辑字幕或横幅内容；

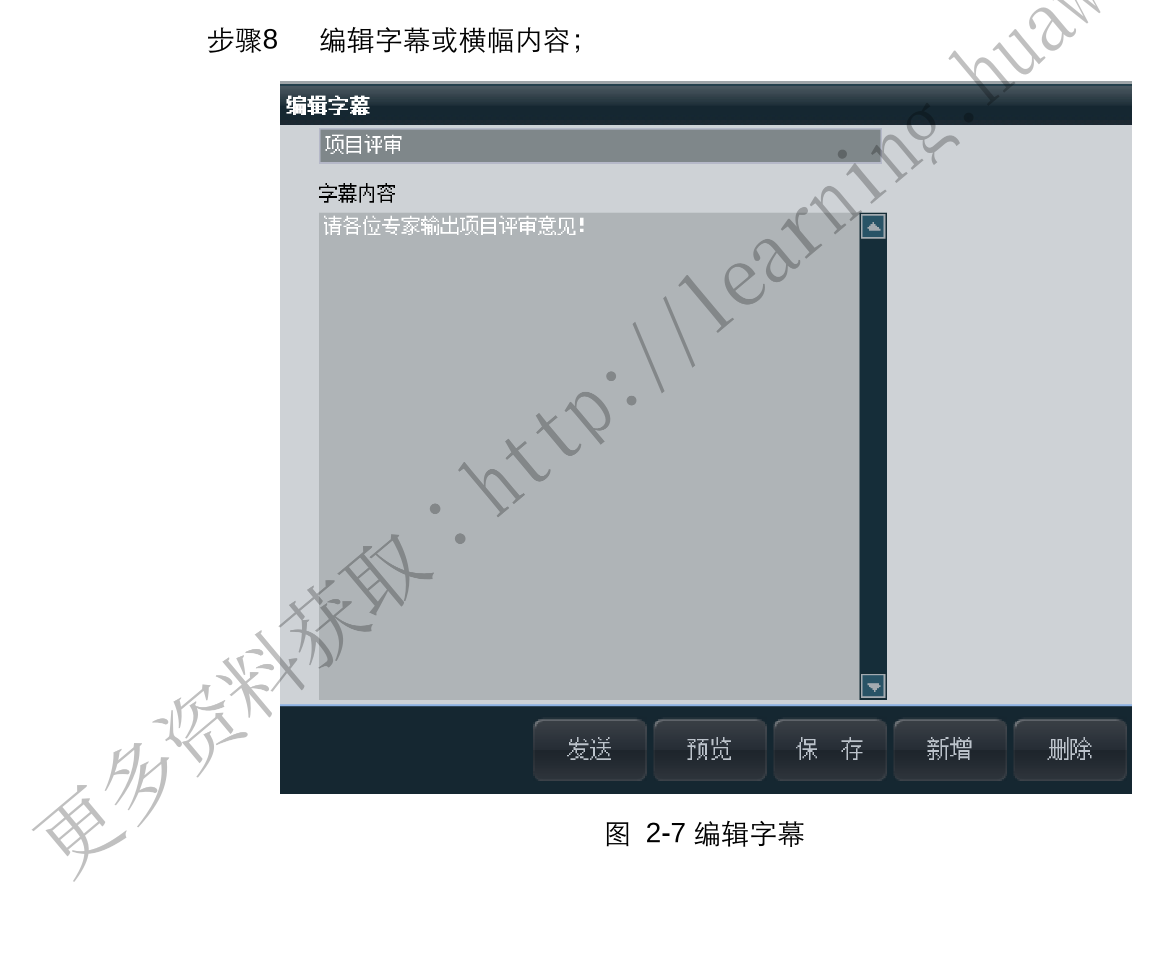


图 2-7 编辑字幕

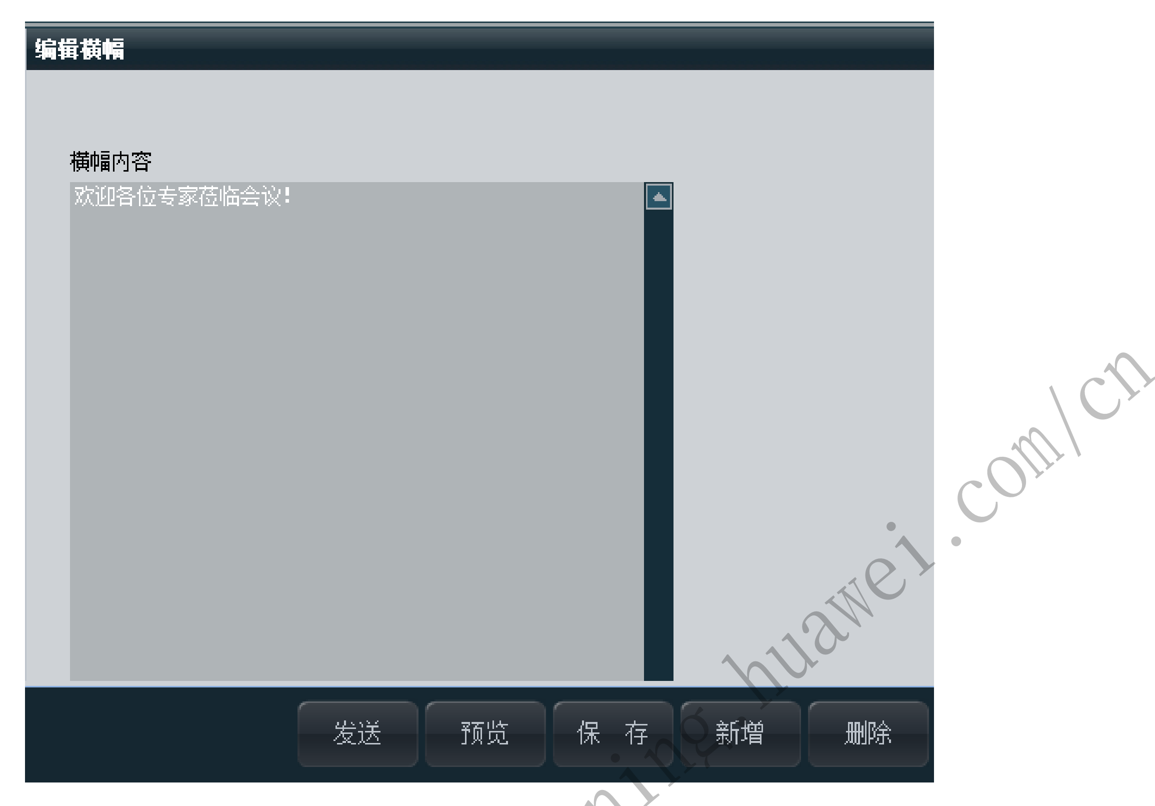


图 2-8 编辑横幅

步骤9　点击“预览”，在T1本地输出显示器可以看到上述字幕和横幅内容;

步骤10　点击“停止预览”;

步骤11　点击“发送”，在T2输出显示器可以看到该字幕和横幅内容;

步骤12　结束会议。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认: [OK?]___________________

2.3.2 点对点会议非 T.140 方式发送字幕与横幅

在 2.3.1 步骤 2 发送类型选择“非 T.140”，重复 2.3.1 节实验步骤。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认: [OK?]___________________

2.3.3 多点会议发送即时信息

步骤1　登录终端T1，T2和T3的Web界面，T1进入“系统设置 > 显示 > 字幕”， T2和T3进入“系统配置 > 字幕”，进入字幕设置页面；

步骤2　在“发送类型”选择“T.140”，

步骤3　（可选）设置横幅与字幕文字效果；

步骤4　点击“保存”；

步骤5　进入“系统配置 > 输入输出 > 视频输出”设置字幕输出口；

步骤6　使用SMC2.0召开一个会场为T1、T2和T3的多点会议；

步骤7　会议召开成功后，登录T1 Web系统，点击左侧快捷图标“即时消息”；



图 2-9 Web 桌面

【说明】

若终端 Web 界面的快捷栏中没有即时信息图标，可点击桌面的➕按钮，找到即时信息图标并勾选，点击”保存”，将即时信息图标加入到快捷栏中。

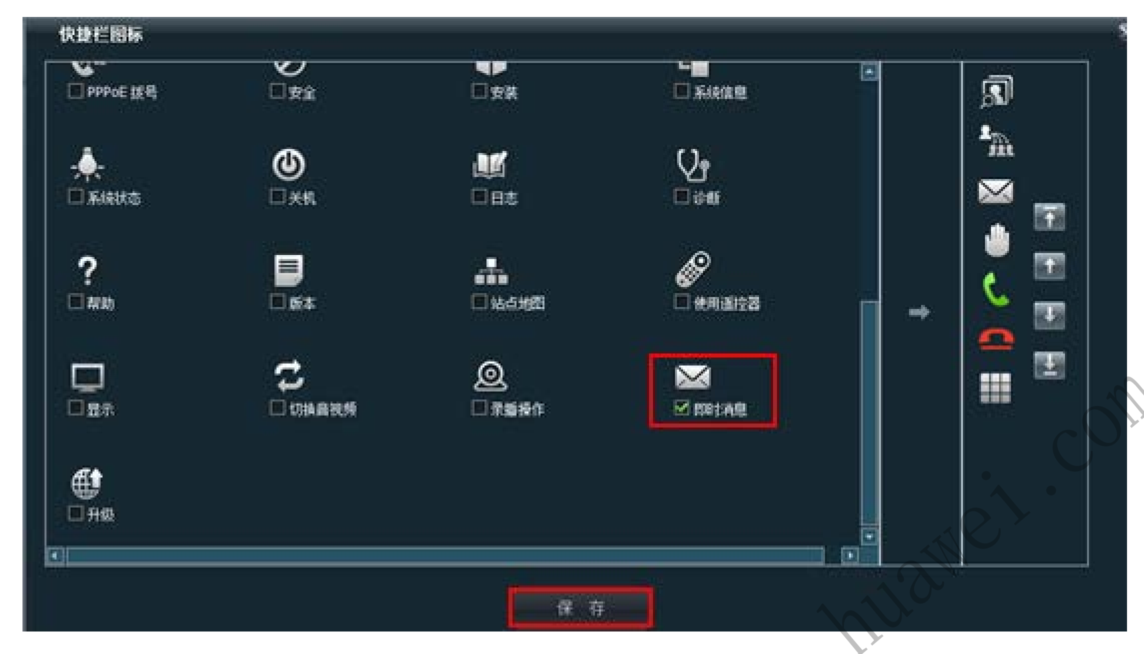


图 2-10 快捷栏图标界面

步骤8　会场T1向会场T2发送即时信息。选择发送会场T2，输入消息内容，点击“发送“，T2会场收到即时信息后，可以回复即时信息；

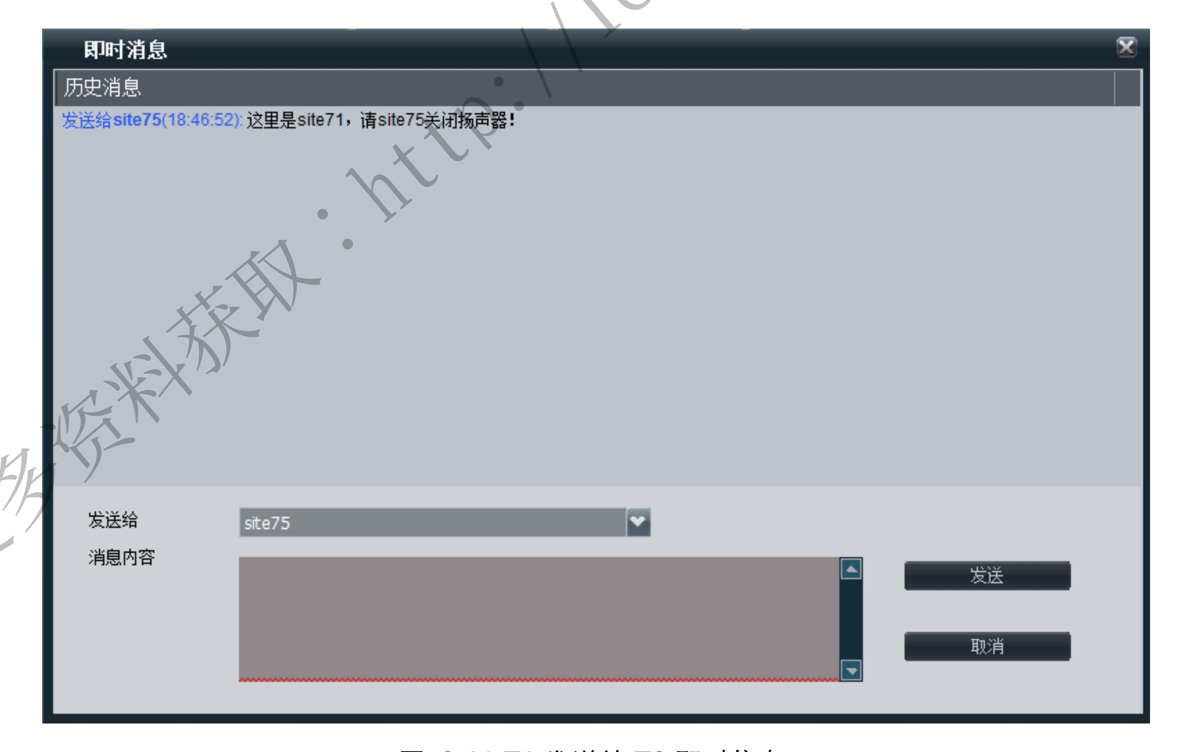


图 2-11 T1 发送给 T2 即时信息

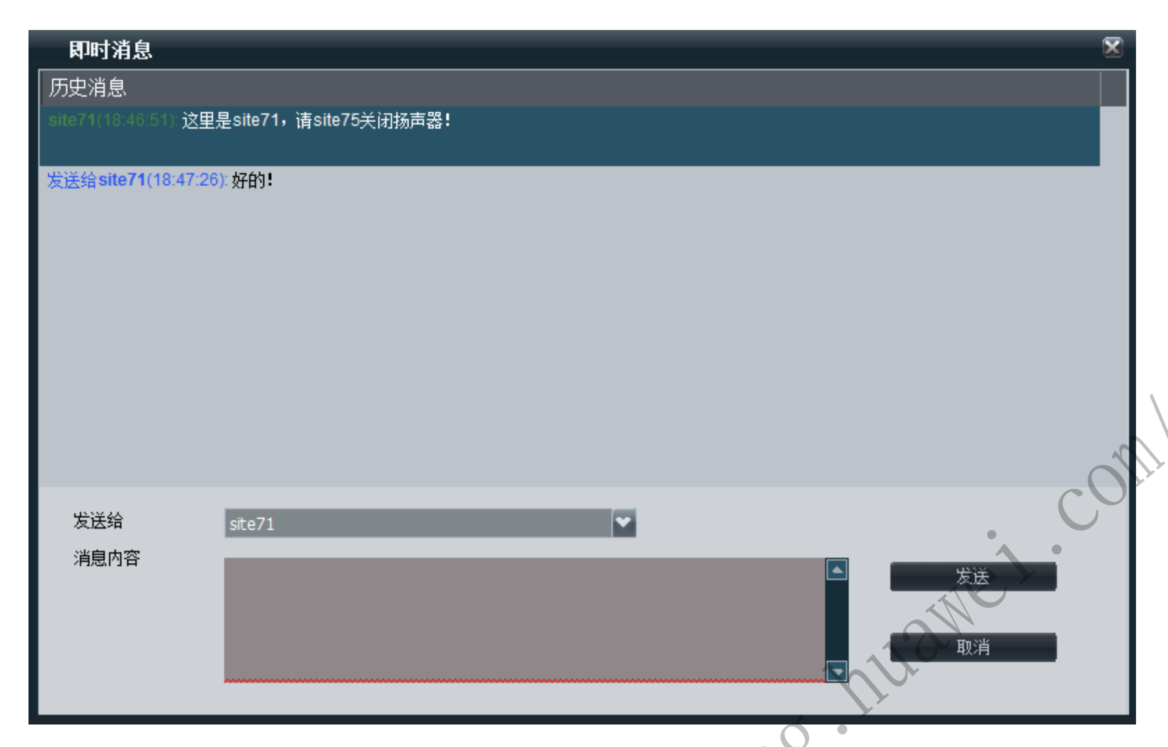


图 2-12 T2 回复即时信息

步骤9　会场T1向所有会场发送即时信息。会场T1申请主席后，选择发送给所有会场，输入消息内容，点击“发送”，其他所有会场收到即时信息。

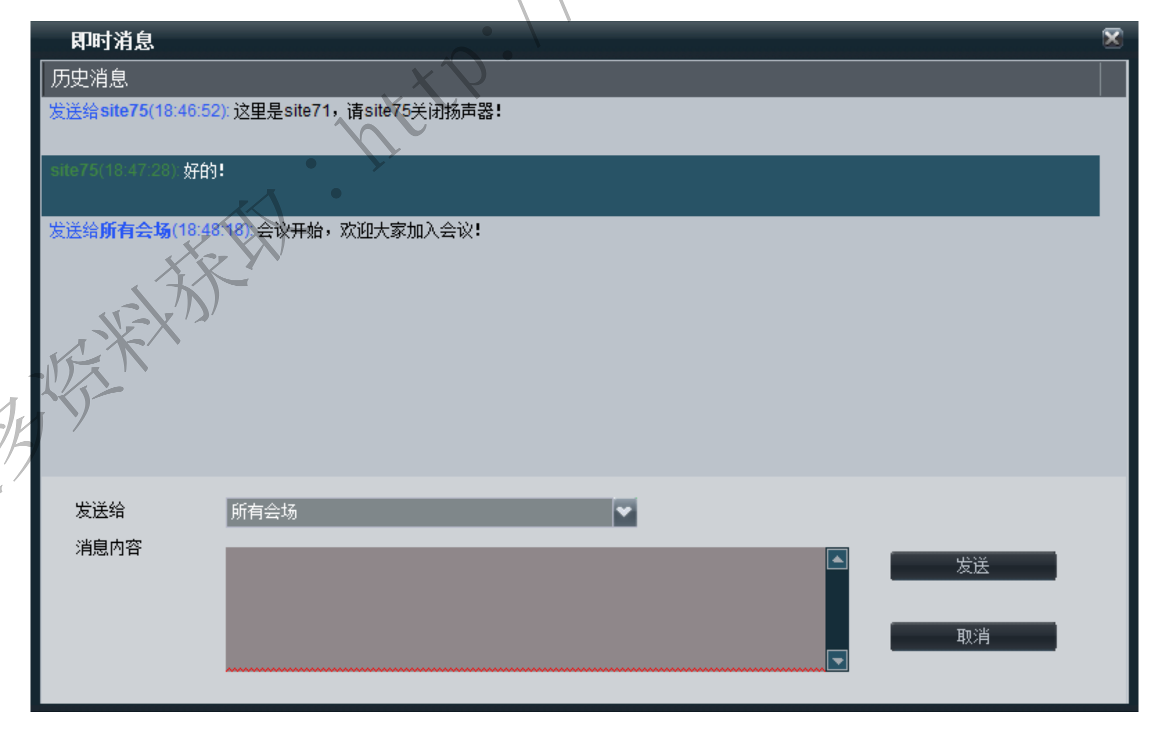


图 2-13 T1 发送给所有会场即时信息



图 2-14 T2 收到 T1 发送的即时信息



图 2-15 T3 收到 T1 发送的即时信息

【说明】

有些版本的 MCU 不支持即时信息功能，可换用其他型号 MCU 进行实验，例如 HUAWEI VP9610 V100R002C02B019SP07 不支持即时信息功能。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

第3章 高清终端高级业务操作

3.1 实验目标

1）掌握主叫呼集操作；

2）掌握IVR创建/加入会议操作。

3.2 基本信息

3.2.1 前提条件

- 主叫呼集前提条件

1）必须是 H.323 终端，启用“华为 GK”，开启“HTTPS 模式”；

2）以密码认证的方式注册 GK，即注册 GK 时必须填写注册密码；会场侧的“H.235 加密”项(进入系统配置 > 网络 > 安全与服务 > 其他，TE30 终端进入系统配置 > 安全 > 加密，设置加密内容)选择“启用”或“最大互通性”时，配置了“认证密码”，则必须填写“认证用户名”，且“认证用户名”必须与“H.323 ID”保持一致；

3) SMC 已成功添加调度会议的 MCU 资源，本例中使用 MCU VP9630；

4）如果终端已开启“主叫呼集认证”，则需要在终端侧导入“主叫呼集证书”。

- IVR 创建/加入会议前提条件

SMC2.0 已成功配置“统一接入号”等内容。配置方法为：

步骤1 登录 SMC 的 Web 界面；

步骤2 选择“系统 > 配置”,进入“配置”页面；

步骤3 选择“会议配置”，在页面右侧“接入号”区域填写“统一接入号”、“预留端口数”和“会议特服号”；

步骤4 （可选）选择“接入 MCU”；

步骤5 勾选“允许未定义终端以 IVR 方式创建会议”；

接入号

统一接入号: 9000

接入MCU: VP9630

预留端口数: 5

会议特服号: 168

允许未定义终端以IVR方式创建会议: ☑

图 3-1 配置统一接入号

步骤6　单击“保存”。

3.2.2 实验设备信息

表 5 实验设备信息

内容		版本	IP地址
服务器		Tecal RH2285 V2	10.77.194.56
SMC2.0		HUAWEI SMC 2.0 V100R002C01B017SP08	10.77.194.56
高清终端	TE30	TEX0 V100R001C01B013SP06	10.77.194.71
	9030	VCT V100R011C03B012SP07	10.77.194.72
	9039A	VCT V100R011C03B012SP07	10.77.194.75
MCU	HUAWEI VP9630	HUAWEI VP9660 V200R001C01B019SP09	10.77.194.64

3.3 操作任务

3.3.1 主叫呼集

步骤1　登录终端的 Web 页面，进入“开始会议”页面；



3-2 终端开始会议界面

步骤2　单击创建会议，并添加 H.323 会场，可以从地址本选中已有会场点击“->”添加，也可以直接输入会场号码点击“添加”进行添加；

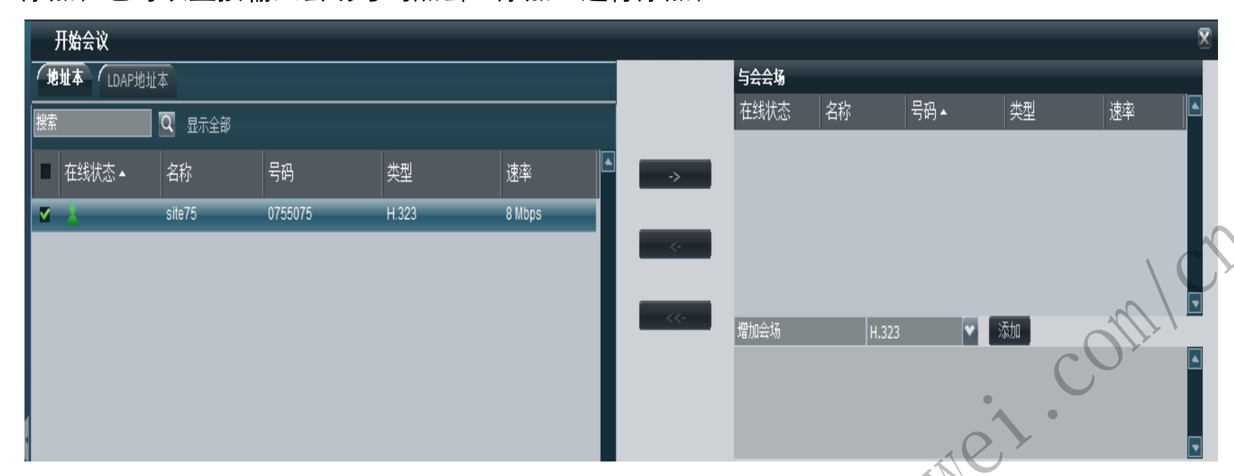


图 3-3 添加与会会场



图 3-4 成功添加会场

【说明】

不在地址本中的会场只能用会场号码进行主叫呼集，暂时不支持使用会场名或 IP 地址进行主叫呼集。

步骤3　(可选)设置会议参数，包括会议名称、速率、多画面等，“其他参数”选项根据需要进行设置，默认值是自适应，“自定义”选项中可以设置会控密码和 H.235 安全会议；

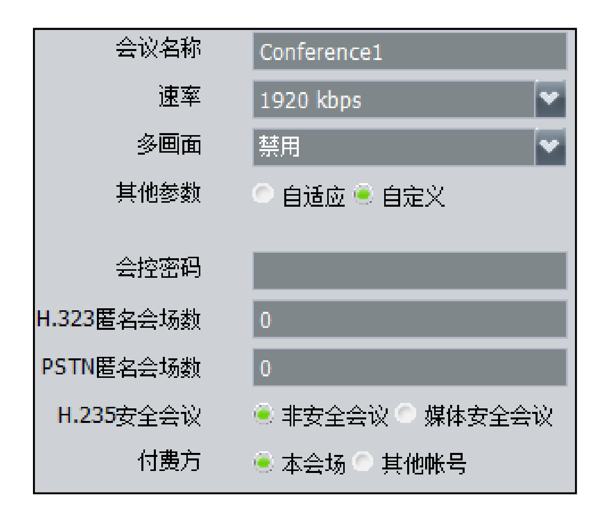


图 3-5 会议参数设置

步骤4　点击“召集会议”进行主叫呼集，此时会提示“呼集成功”，同时在 SMC Web 界面的会议列表里可以看到正在召开的会议；



图 3-6 召集会议



图 3-7 呼集成功



图 3-8 SMC2.0 显示正在召开的会议

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

3.3.2 IVR 创建/加入会议

- 终端通过 IVR 创建会议操作步骤

步骤1　登录会场（以 TE30 为例）的 Web 页面，单击呼叫按钮 ，进入呼叫页面；

步骤2　输入会议接入号 9000，点击呼叫按钮；



图 3-9 呼叫统一接入号

步骤3 呼叫成功后，点击 Web 界面二次拨号图标；

【说明】

1）终端使用遥控器操作，按照终端界面提示输入；

2) 终端使用 Web 界面操作，进入“设备控制 > 设备控制”，可以选择“远端主流”，查看终端界面提示内容，也可以点击“拍照”按钮，弹出新的 Web 页面，提示内容显示效果较好。



图 3-10 远端主流图像

3）如果需要修改 IVR 提示语言，在会议使用的 MCU(本例子 MCU 类型为 VP9630)上进行修改，使用的 MCU 型号在 IVR 提示界面上有显示。修改方法：登录 MCU Web 界面，进入“设备管理 > 会议配置 > 会议调度和控制策略”，修改 IVR 提示语言内容。

会议配置
会议调度和控制策略　会议显示策略
MCU IVR接入号： 9000
Ad hoc默认会议时长(30-360分钟)： 120
所有会场离会后会议结束时间(1-120分钟)： 20
IVR提示语言： 中文

3-11 修改 IVR 提示语言

步骤4　　输入 2 进行会议创建，以#号结束；

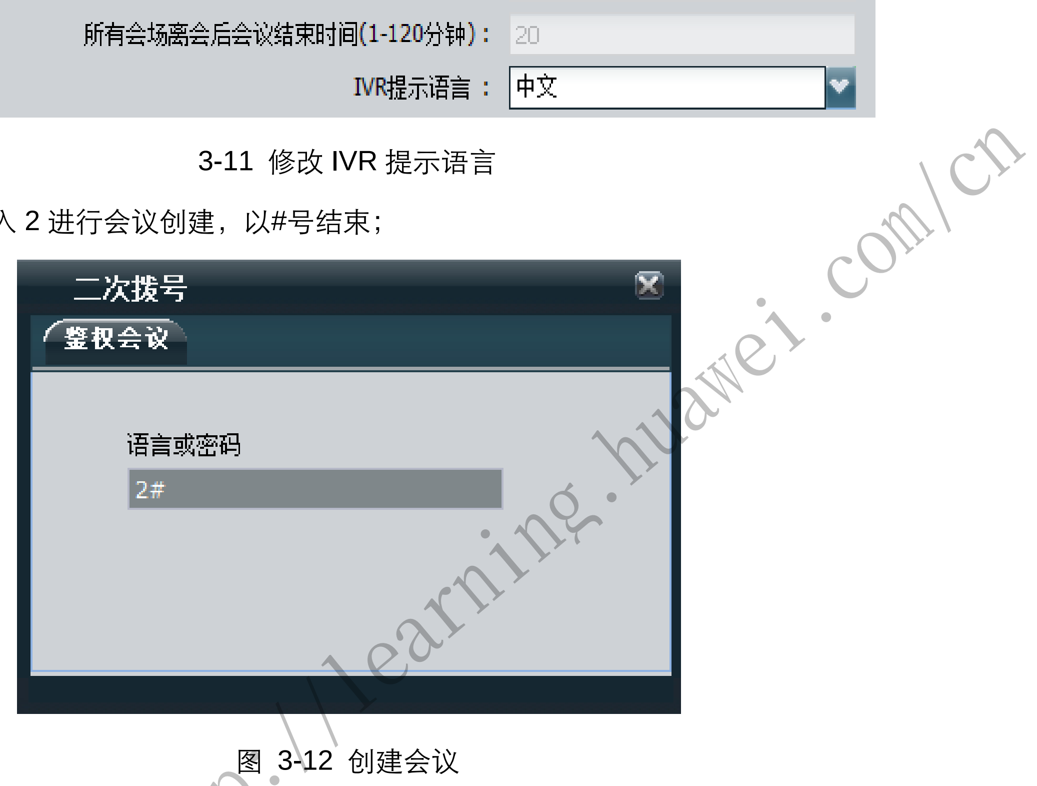


图 3-12 创建会议

步骤5　　输入会议号 07554，以#号结束；



图 3-13 提示输入会议号

图 3-14 输入会议号

步骤6　　输入接入密码，以#号结束；

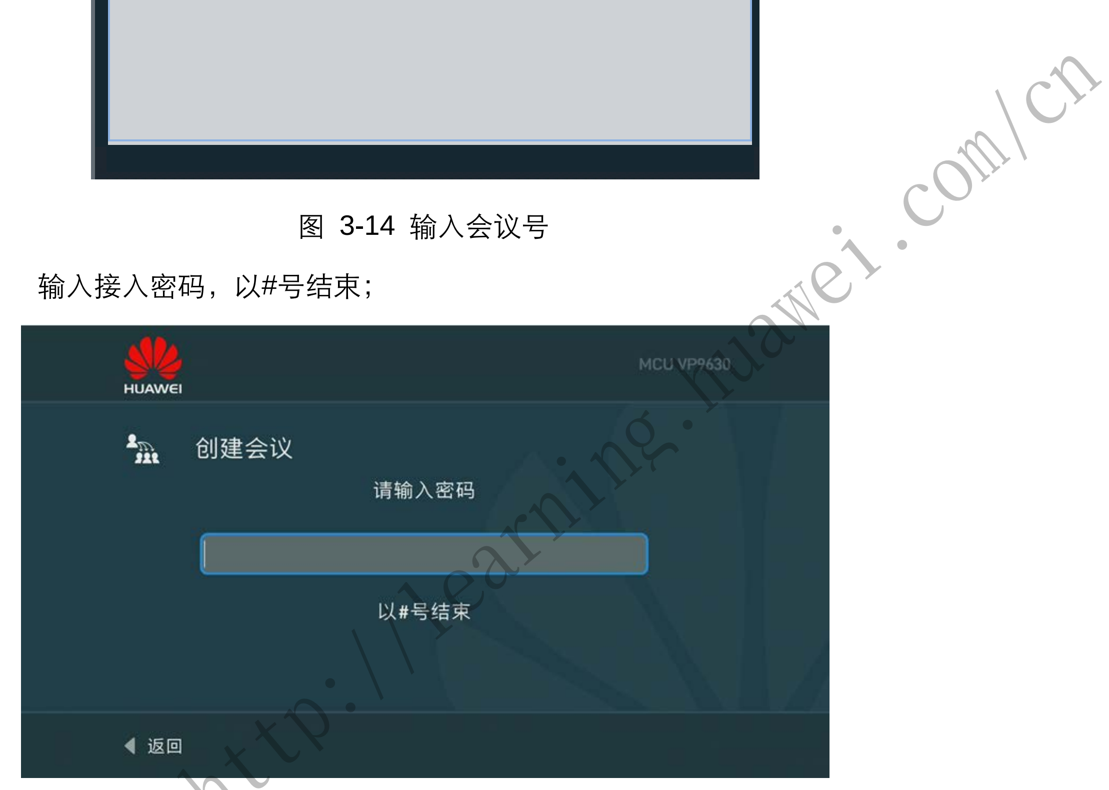


图 3-15 提示输入密码



图 3-16 输入密码

输入成功后，在 SMC2.0 会议列表可以查看创建成功的会议。



图 3-17 会议创建成功

- 终端通过 IVR 加入会议操作步骤

步骤1　登录会场（以 TE30 为例）的 Web 页面，单击呼叫按钮 ，进入呼叫页面；

步骤2　输入会议接入号 9000，点击呼叫按钮；

步骤3　呼叫成功后，点击 Web 界面二次拨号图标；

步骤4　输入 1 会场加入会议，以#号结束；



图 3-18 会场加入会议

步骤5　输入会议号 0755789，以#号结束；



图 3-19 提示输入会议号



图 3-20 输入会议号

步骤6 输入接入密码，按#号结束；



图 3-21 提示输入密码





图 3-22 输入密码

输入成功后，在 SMC2.0 会议列表可以查看加入的会场。



图 3-23 会场加入会议成功

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

第4章　高清终端文件导入与导出

4.1 实验目标

1）掌握高清终端配置文件的导入导出操作；

2）掌握高清终端地址本的导入导出操作；

3）掌握高清终端 license 文件的导入操作。

4.2 基本信息

4.2.1 前提条件

已获取有效且最新的 License 文件。

4.2.2 实验设备信息

表 6 实验设备信息

内容		版本	IP地址
高清终端	TE30 A	TEX0 V100R001C01B013SP06	10.77.194.71
	TE30 B	TEX0 V100R001C01B013SP04	10.77.194.74

4.3 操作任务

4.3.1 导入导出配置文件

- 背景

通过终端 Web 页面将系统配置文件导入或导出，以便批量配置多台终端或查看 TE30 系统配置。当 TE30 发生故障恢复出厂设置后，也可以导入原来的系统配置文件。

- 操作步骤

步骤1　登录TE30 A Web界面，选择“系统配置> 安装”，进入“安装”页面；

步骤2　单击“配置导入与导出”，弹出“配置导入与导出”页面。

设置向导
恢复出厂设置
自动升级配置
配置导入与导出
导入证书
一键备份
导入license文件

图 4-1 安装界面



图 4-2 配置导入导出界面

步骤3 单击“配置导入”，出现导入操作提示；



图 4-3 导入操作提示界面

步骤4　单击“确认”，出现文件上传对话框，选择需要导入的文件；

图 4-4 文件上传对话框

步骤5　单击“配置导出”，弹出文件下载界面，根据需要选择“查找”或“保存”。



图 4-5 文件下载界面

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

4.3.2 导入导出地址本

- 背景信息

导出的地址本以 vCard 文件格式保存（文件名后缀为*.vcf）。

举例：导出 TE30 A 的地址本记录，修改后导入到 TE30 B 的地址本列表中。

导出的地址本文件中可能涉及个人信息，请注意保存，以保护个人信息。

- 导出

导出地址本的操作步骤如下：

步骤1　通过Web登录到TE30 A，选择“地址本 > 地址本”；

步骤2　单击“导出本地地址本”，保存为文件A。

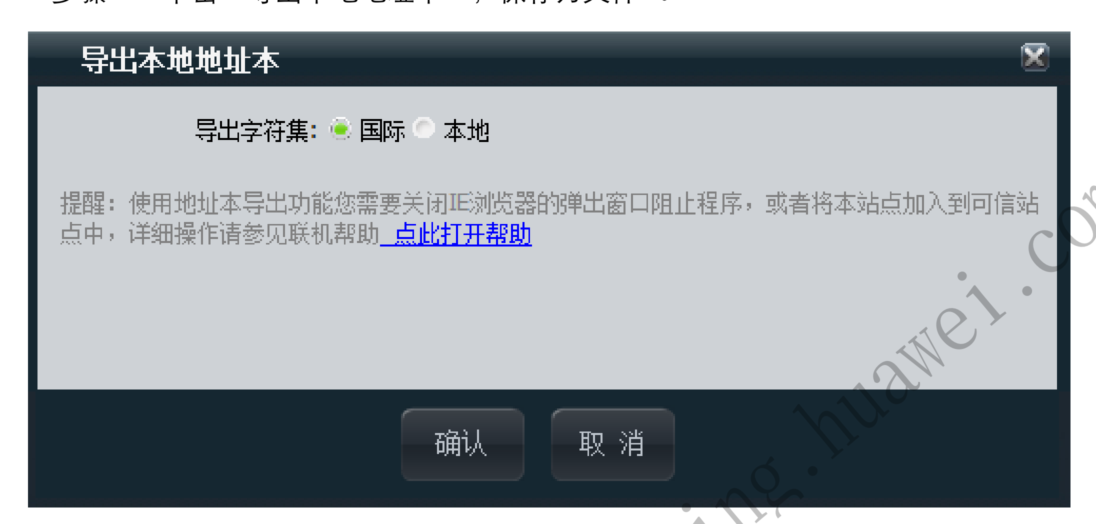


图 4-6 导出字符集选择



图 4-7 文件下载提示

- 修改

修改导出的地址本中的会场条目，操作如下：

用文本编辑器打开文件 A，根据文件中各参数的注释修改文件 A，使其适用于 TE30 B，并另存为文件 B。

- 导入

将修改后的地址本条目导入 TE30 B 的操作步骤如下：

步骤1　通过Web登录到TE30 B，选择“地址本> 地址本”；

步骤2　单击“导入本地地址本”，选择要导入的文件B；

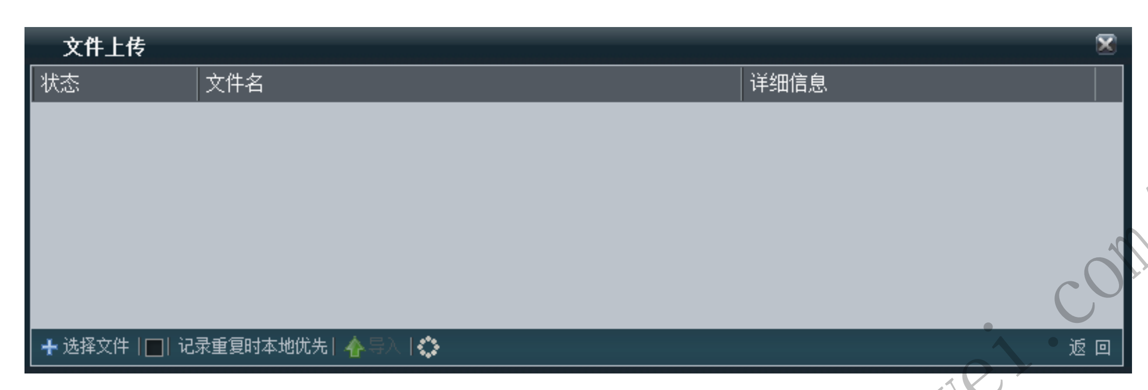


图 4-8 地址本文件上传对话框

步骤3　单击“导入”，将文件B中的记录导入到TE30 B的地址本列表中。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

4.3.3 导入 license 文件

通过 TE30 Web 页面导入 License 文件，以便 TE30 的某些功能能够正常使用，例如 Wi-Fi 和录播等。License 文件可以根据合同号和设备序列号从企业网 License 平台（http://enterprise.huawei.com）下载。

- 背景信息

无 License 或 License 无效的场景下，TE30 可以正常开机。开机后可以配置参数、导入 License 文件和升级软件，也可以进行呼叫，但呼叫带宽最高为 768k。当 License 文件有更新时，现有 License 文件失效，失效后的 License 文件不能再次导入使用。例如试用后购买正式 License，试用 License 则失效。

- 操作步骤

步骤1　通过Web登录到TE30，选择“系统配置 > 安装”，进入“安装”页面；

步骤2　单击“导入license文件”，弹出“文件上传”对话框；

文件上传

状态	文件名	详细信息

选择文件 | 导入 | 返回

图 4-9 license 文件上传对话框

步骤3　在本地选择需要上传的License文件，单击“导入”；

步骤4　显示“成功”后，单击“返回”，退出此页。

【说明】

重启终端后，新的 License 才会生效。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

第5章　高清终端故障定位

5.1 实验目标

1）熟悉故障诊断模型；

2）掌握故障定位方法。

5.2 基本信息

5.2.1 背景信息

TE30 提供的故障诊断方法有：声音和色条测试、网络测试、环回测试、遥控器测试。TE30 的诊断模型如下图所示，从下图分析，主要针对音频模块、视频模块和网络发送/接收共 3 个模块诊断。

正常的音频信号流向如下：

1）本地麦克风 →1 →5 → 通信网络 →6 →7 → 远端扬声器

2）本地扬声器 ←2 ←5 ← 通信网络 ←6 ←8 ← 远端麦克风

正常的视频信号流向如下：

3） 本地摄像机 →3 →5 → 通信网络 →6 →9 → 远端监视器

4） 本地监视器 ←4 ←5 ← 通信网络 ←6 ←10 ← 远端摄像机

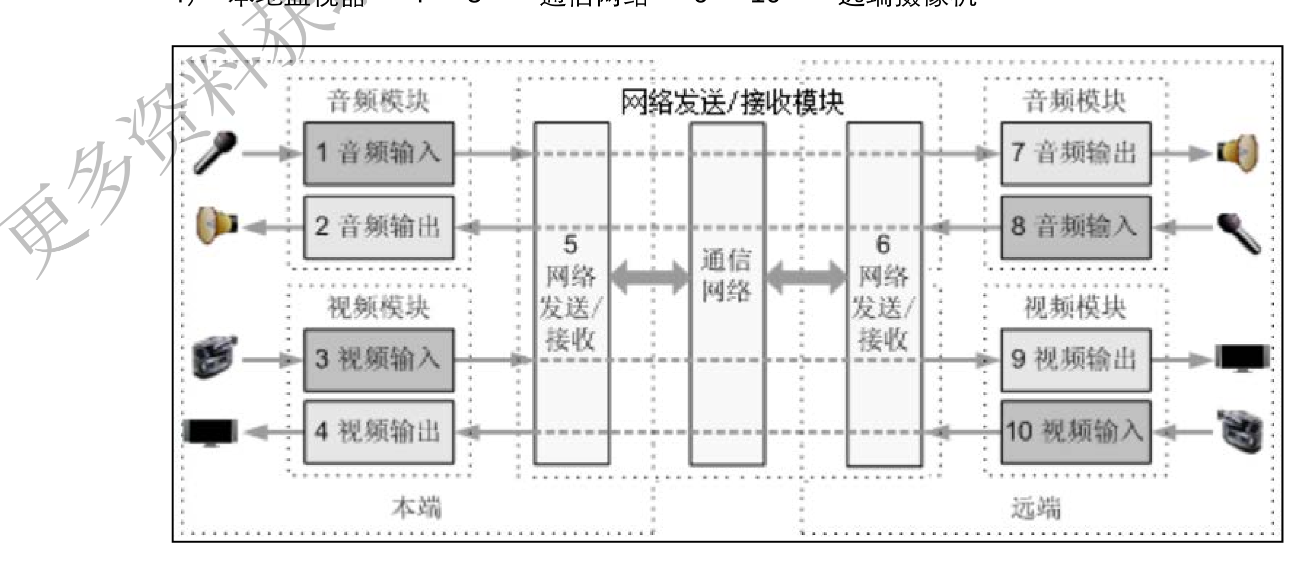


图 5-1 网络诊断模型

5.2.2 实验设备信息

表 7 实验设备信息

内容		版本	IP地址
高清终端	TE30	TEX0 V100R001C01B013SP06	10.77.194.71

5.3 操作任务

5.3.1 网络测试

登录 TE30 的 Web 界面，进入“维护 > 诊断 > 网络测试”，测试前，确定终端有效接入 IP 网络，本地的 IP 参数设置正确。

1) 在“IP 地址”内输入一个与终端不在同一网段内的 IP 地址，选择“开始”。测试正常说明终端的 IP 地址及网关设置正确。

2) 如果终端在私网内，则在“IP 地址”内输入一个公网的 IP 地址，选择“开始”。测试正常说明终端的 IP 地址、网关和 NAT 地址设置正确。

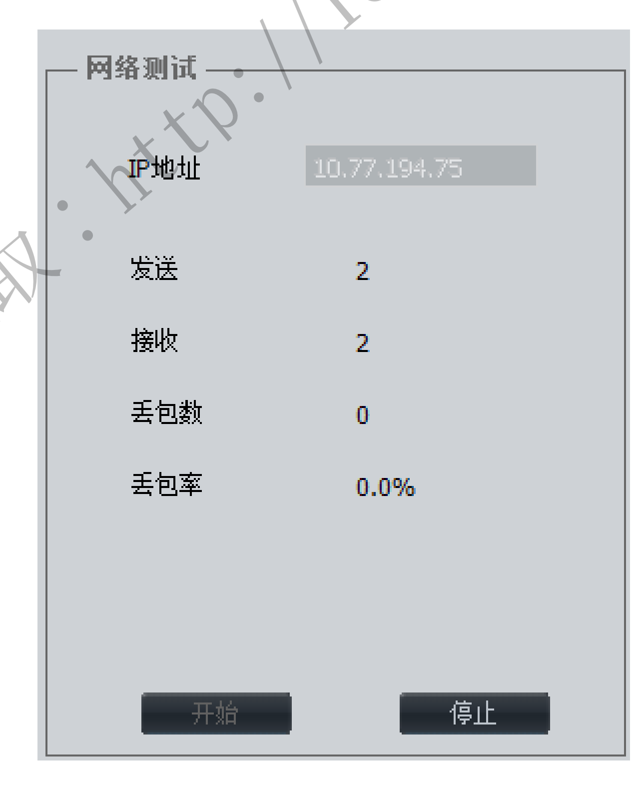


图 5-2 网络测试

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

5.3.2 声音和色条测试

1）声音测试：选择“声音和色条测试 > 声音测试”，通过播放终端内置的测试音，来检测声音输出效果。

2）色条测试：选择“声音和色条测试> 色条测试”，监视器显示 7 色彩条，通过色彩效果，来检测页面输出效果。

表 8 声音和色条测试方法

诊断方法	诊断对象/目的	信号流
声音测试	2 音频输出	2 → 扬声器
色条测试	4 视频输出	4 → 监视器



图 5-3 声音和色条测试

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

5.3.3 环回测试

将音频、视频数据模拟实际应用在通路上传输，测试是否能够得到预期输出。环回测试可以测试本地网络连接，也可以经过远端再返回本地，测试远端网络连接。

【说明】

1)执行环回操作后必须断开环回，否则终端将不能正常同远端通信;

2) H.239 双流会议中不能进行远端视频环回操作。

表 9 环回测试方法

诊断方法	诊断对象/目的	信号流
音频自环	本地音频模块	麦克风 →1 →2 → 扬声器
视频自环	本地视频模块	摄像机 →3 →4 → 监视器
数字自环	本地视频、音频模块	同时进行音频和视频自环
远端音频环回	1) 远端音频模块 2) 网络传输	麦克风 →1 →5 →6 →7 →8 →6 → 5 →2 → 扬声器
远端视频环回	1) 远端视频模块 2) 网络传输	摄像机 →3 →5 →6 →9 →10 →6 →5 →4 → 监视器
远端数字环回	1) 远端视音频模块 2) 网络传输	同时进行音频和视频远端环回



图 5-4 环回测试

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

5.3.4 查询系统当前状态

登录 TE30 的 Web 界面，选择“维护 > 系统状态”，在“系统状态”页面上可以查看如下信息：

1）线路状态：IP 地址、GK 状态、会场号码、SIP 相关信息、运行时间等。

2）通话状态：线路速率、视频速率[帧率]、演示速率[帧率]、音频速率、视频丢包率[个数]、演示丢包率[个数]、音频丢包率[个数]、入会时间与演示令牌。只有 TE30 入会后才会显示通信状态。

3） 会议参数：呼叫带宽、视频协议、视频带宽[帧率]、音频协议、音频带宽、演示协议、演示带宽[帧率]、远端号码、H.235 加密、视频接入会议号码、音频接入会议号码、ISDN 中继号码、ISDN 接入会议号码与鉴权会议密码。只有 TE30 入会后才会显示会议参数。

4） 输入口状态：内置摄像机和 VGA IN 接口视频信息。如“DVI 1080p 60Hz”表示当前内置摄像机视频输入模式、图像分辨率、图像刷新率分别是 DVI、1080p、60Hz。



系统状态

线路状态 | 通话状态 | 会议参数 | 输入口状态

WAN	已连接	
IPv4	10.77.194.71	
IPv6		
网口模式	100 M/全双工	
WLAN		
IPv4		
GK	10.77.194.56	成功注册GK服务器
会场号码	0755071	
SIP	未使用	
SIP会场号码		
运行时间	23天 22小时 15分钟	

图 5-5 线路状态



系统状态

线路状态 | 通话状态 | 会议参数 | 输入口状态

	发送	接收
线路速率	85.84k	624.84k
主图像格式	720p	720p
视频速率[帧率]	2.72k[30]	560.84k[25]
辅图像格式	--	--
演示速率[帧率]	--	--
音频速率	83.11k	64.00k
视频丢包率	--	0.00%[47]
演示丢包率	--	--
音频丢包率	0.70%	0.00%[19]
入会时间	11分钟	
演示令牌	无	

图 5-6 通话状态



图 5-7 会议参数



图 5-8 输入口状态

操作结果:

请填写系统当前状态信息:

表 10 系统当前状态信息

内容	状态
视频接收丢包率	
音频发送丢包率	
音频接收丢包率	
呼叫带宽	
视频带宽	

5.3.5 查询日志

- 背景信息

终端日志实时记录了终端运行中所有非查询的事件，包括所有非查询的用户活动、操作指令等，这些事件能协助您维护终端和定位故障，也便于进行审计。

TE30 可以保存 100000 条日志记录。记录满容量后，新增日志仍然可以记录，但会按照时间顺序替换最早的记录。

日志条目按照事件发生的时间先后显示，可以翻页查询更多的条目。选择某条日志后，再选择“详细信息”，将显示该条日志的详细信息。

详细信息包括：

1) 事件发生时间 2) 级别 3) 系统为该事件定义的类型 4）详细描述

选择“查询”，可以按照多种条件快速查找到记录。

- 操作步骤

登录 TE30 的 Web 界面，进入“维护 > 日志“，进行日志的查看。

日志

2014/01/01 08:51:11 至 2014/01/27 08:51:21 信息 所有模块 取消查询 导 出 删除

级别	时间	描述
	2014/01/27 08:51:12	No packet loss.
	2014/01/27 08:51:11	Minor packet loss.
	2014/01/27 08:50:49	No packet loss.
	2014/01/27 08:50:48	Major packet loss.
	2014/01/27 08:50:38	No packet loss.
	2014/01/27 08:50:37	Major packet loss.
	2014/01/27 08:50:36	No packet loss.
	2014/01/27 08:50:35	Minor packet loss.
	2014/01/27 08:49:59	No packet loss.
	2014/01/27 08:49:58	Major packet loss.
	2014/01/27 08:49:47	No packet loss.
	2014/01/27 08:49:46	Minor packet loss.
	2014/01/27 08:48:56	No packet loss.
	2014/01/27 08:48:55	Minor packet loss.
	2014/01/27 08:48:50	No packet loss.
	2014/01/27 08:48:49	Minor packet loss.
	2014/01/27 08:48:48	No packet loss.

图 5-9 日志查询

详细信息

时间	2014/01/27 08:51:12
级别	信息
模块	界面
描述	No packet loss.

图 5-10 日志详细信息

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

5.3.6 恢复出厂设置

- 背景信息

如果在软件更新后无法启动或出现严重的问题，可以使用“恢复出厂设置”功能将系统配置恢复成出厂时的缺省配置。

进行恢复出厂设置操作后，仅系统配置会恢复成出厂的缺省配置，TE30 保存的其他信息不会丢失，如地址本中保存的会场信息。

- 操作步骤

步骤1　选择“系统配置 > 安装 > 恢复出厂设置”；

步骤2　在弹出的对话框中输入终端序列号，点击“恢复出厂设置”。

【说明】

1) TE30 序列号的查询路径：“帮助 > 版本”；

2) 长按 MODE 按键 10 秒，TE30 恢复出厂设置并重启。恢复出厂设置后，TE30 缺省的 IP 地址为 192.168.1.1。

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________



第6章 MCU 级联组网方式配置

6.1 课程目标

通过本部分的学习，您应该能够完成 MCU 级联组网方式配置。

6.2 基本信息

6.2.1 前提条件

1) MCU 已完成单板安装，上电检测正常，所需线缆齐全;

2) 需进行 Web 登录 MCU 的 PC 机上已安装 IE6.0 以上版本与 JAVA 虚拟机。

6.2.2 组网图

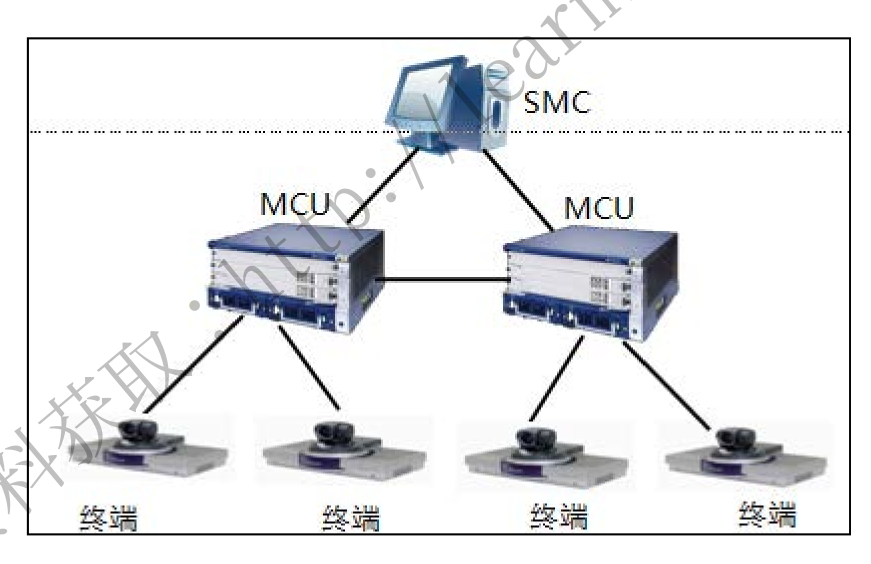


图 6-1 组网图

6.3 操作任务

6.3.1 自动级联配置

- SMC2.0 自动级联配置流程

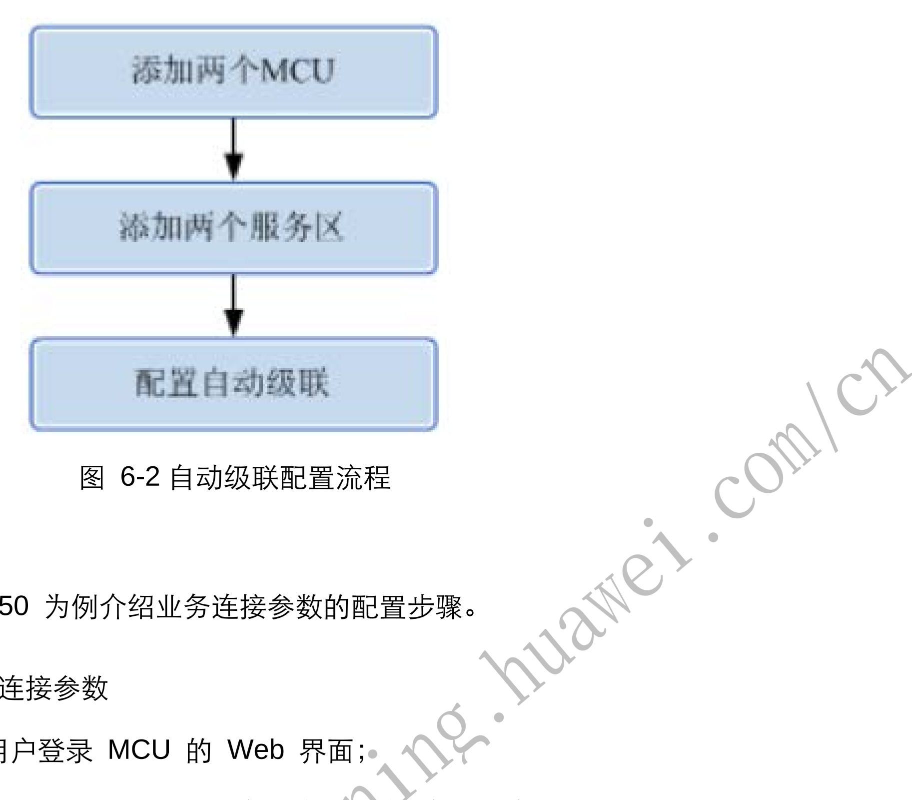


图 6-2 自动级联配置流程

1）添加两个 MCU

下面以 ViewPoint 8650 为例介绍业务连接参数的配置步骤。

➢ 在 MCU 侧配置连接参数

步骤1 以 admin 用户登录 MCU 的 Web 界面；

步骤2 选择“设备管理 > 系统配置 > 连接管理”，将“连接方式”选择为“SMC2.0”，选择是否启用加密，设置连接密码，单击“保存”；



图 6-3 MCU 连接管理

步骤3 选择“设备管理 > 维护 > MCU 重启”，单击“MCU 重启”。

下面以可管理方式为例介绍添加 MCU 步骤。

➢ 在 SMC 上添加可管理 MCU

步骤1 登录 SMC 的 Web 界面；

步骤2 选择“设备 > MCU”，单击“添加 MCU”，弹出“添加 MCU”的页面；

步骤3　在“设备地址”中输入 MCU 的 IP 地址，单击“下一步”，弹出页面显示当前 MCU 的配置信息；



图 6-4 添加 MCU

步骤4　填写 MCU 的基本信息和 H.323 参数；

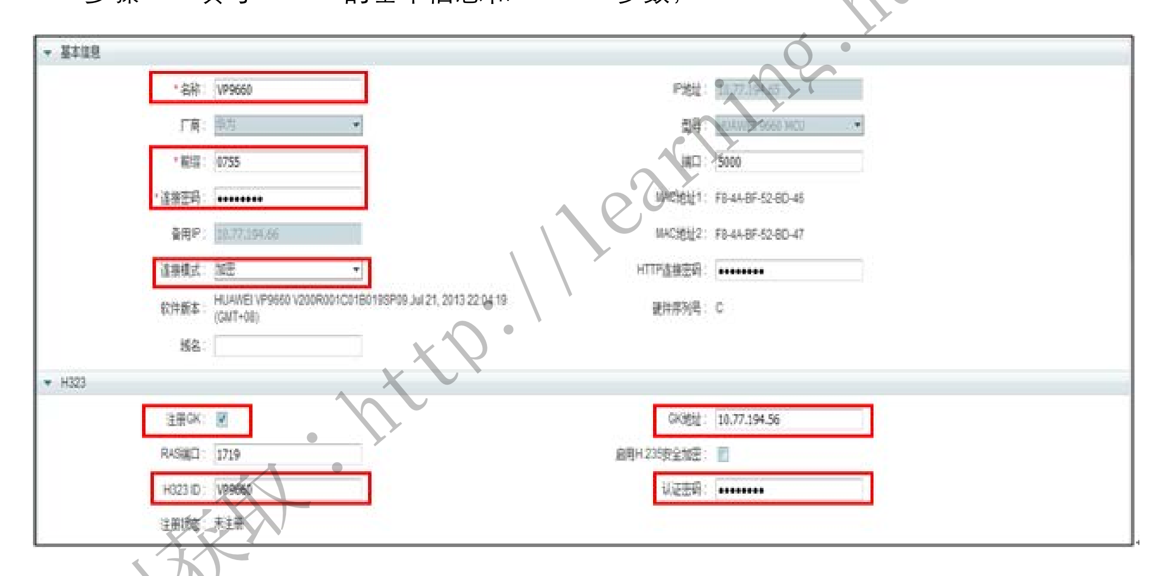


图 6-5 MCU 基本信息和 H.323 参数

步骤5　单击“添加”。在“设备 > MCU”页面，添加的 MCU 为在线状态。



图 6-6 MCU 状态

重复同样的步骤添加另一个 MCU。

2) 添加两个服务区

服务区的前缀名称和前缀分别为“shenzhen”和“0755”、“beijing”和“010”；

步骤1　登录 SMC Web 界面；

步骤2　选择“系统 > 配置 > 服务区配置”，单击添加服务区，弹出添加服务区对话框；

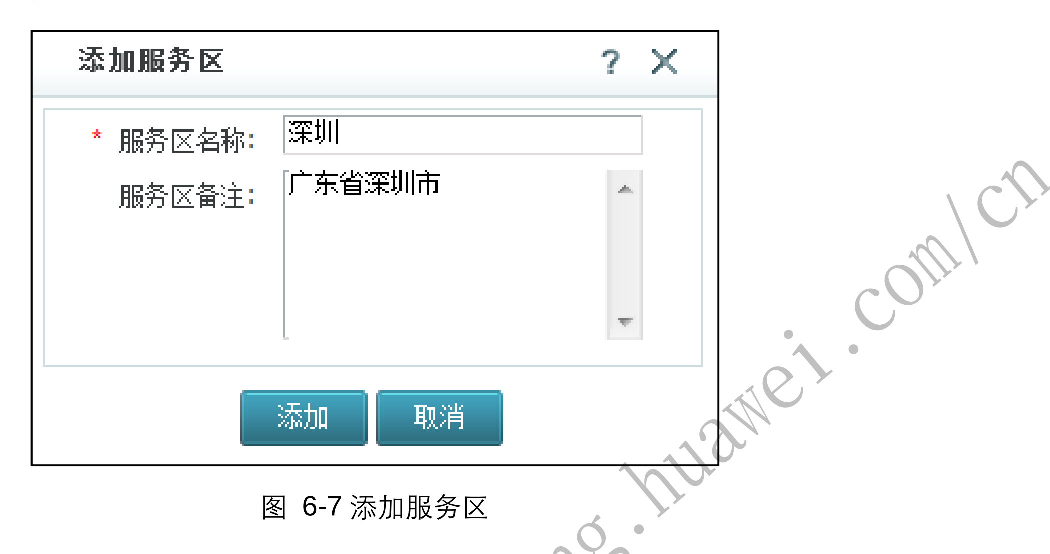


图 6-7 添加服务区

步骤3　输入服务区名称，服务区备注可选，单击“添加”；

步骤4　选择添加的服务区，在页面左下方“添加前缀”的下拉菜单中选择“添加前缀”，弹出 “添加 IP 前缀”对话框。参见下表填写“前缀名称”和“服务区前缀”，单击“添加”；



图 6-8 添加 IP 前缀

步骤5　选择某一服务区，则在页面右下角会显示属于该服务区的资源。



图 6-9 服务区资源

重复同样的步骤添加另一个服务区。

添加IP前缀
* 前缀名称: beijing
* 服务区前缀: 010
备注:
添加 取消

图 6-10 添加 IP 前缀

2) 配置自动级联

步骤1 在 SMC2.0 首页上选择“会议> 新建会议”，进入 “新建会议”页面，新建会议名称为 Conference2；

【说明】

根据 MCU 的实际能力，可以修改会议参数。修改方法：点击会议高级参数，弹出“高级参数”界面，点击“会议效果”后的“自定义”按钮，修改会议带宽值，本例中会议带宽设置为 512kbit/s。

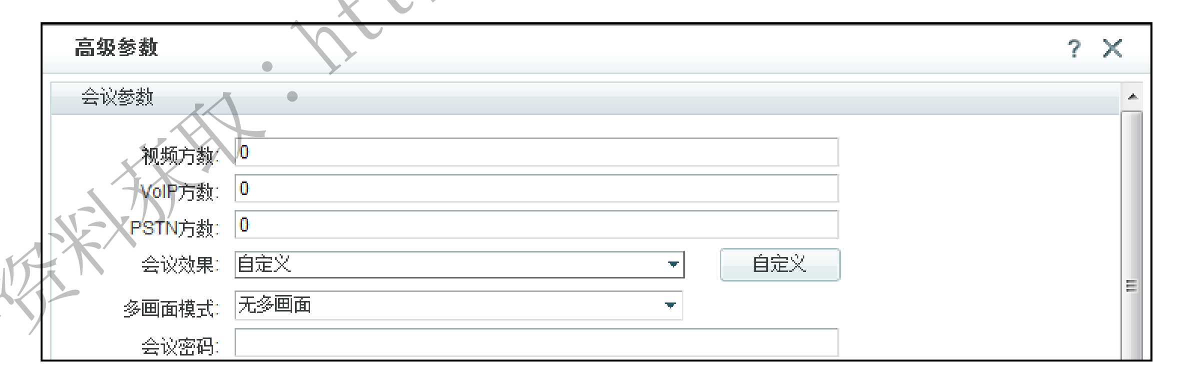


图 6-11 高级参数

能力参数

带宽: 512 kbit/s

视频协议: 自动

视频格式: 自动

音频协议: 自动

返回

图 6-12 能力参数

步骤2　单击“添加会场”，弹出“添加会场”对话框，在会场列表中选择会场并单击“添加”，再单击“关闭”；

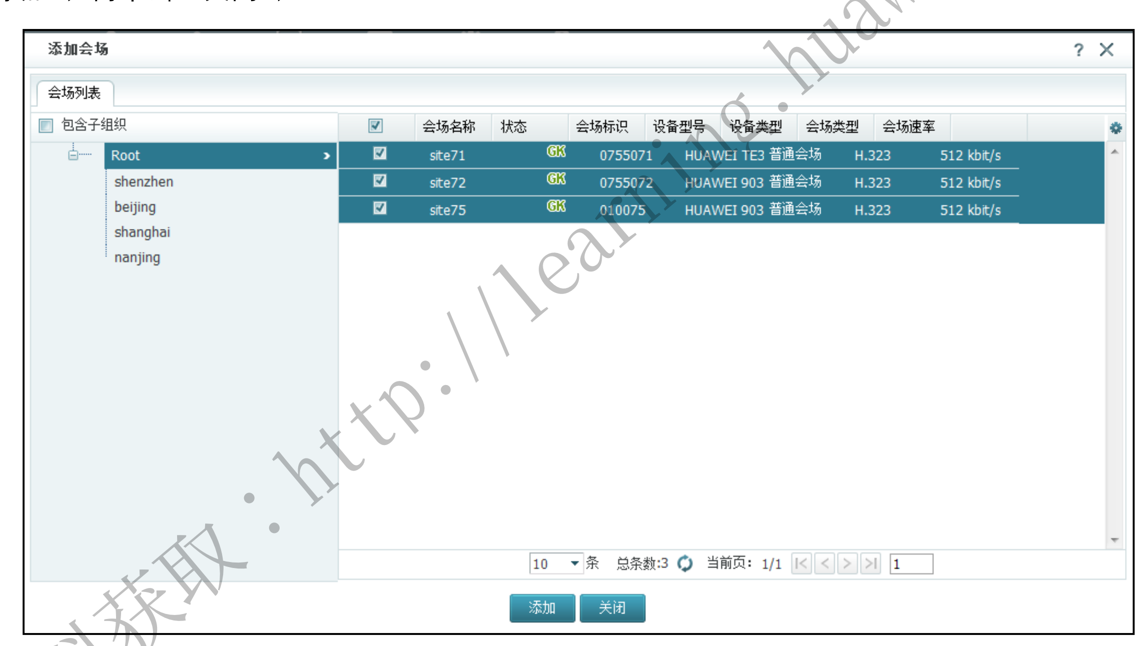


图 6-13 添加会场

步骤3　在“新建会议”页面上单击“会场高级参数”，单击“主 MCU”中选择“自动”；



图 6-14 选择 MCU

步骤4　单击“预约会议”；

步骤5　单击“预约”，弹出“操作成功”的提示框，如到达会议开始时间，单击“转到会议”，可以直接看到正在召开的级联会议；单击“确定”按钮，可选择“会议> 会议列表”，进入“会议列表”页面查看不同所属 MCU 的会场自动加入级联会议中。



图 6-15 自动级联会议

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

6.3.2 手动级联配置

表 11 手动级联规划数据

项目		取值
会议1	会议名称	Conference3
	主MCU	VP9630（定义为上级MCU）
会议2	会议名称	Conference4
	主MCU	MCU8650C（定义为下级MCU）



图 6-16 手动级联配置流程

1）在 SMC2.0 上召开两个普通会议。

步骤1　在 SMC Web 页面首页选择“会议> 新建会议”，进入 “新建会议”页面，会议名称为 Conference3，修改会议带宽值，会议带宽为 512kbit/s；

步骤2　单击“添加会场”，弹出 “添加会场”对话框，在会场列表中选择会场并单击“添加”，再单击“关闭”；

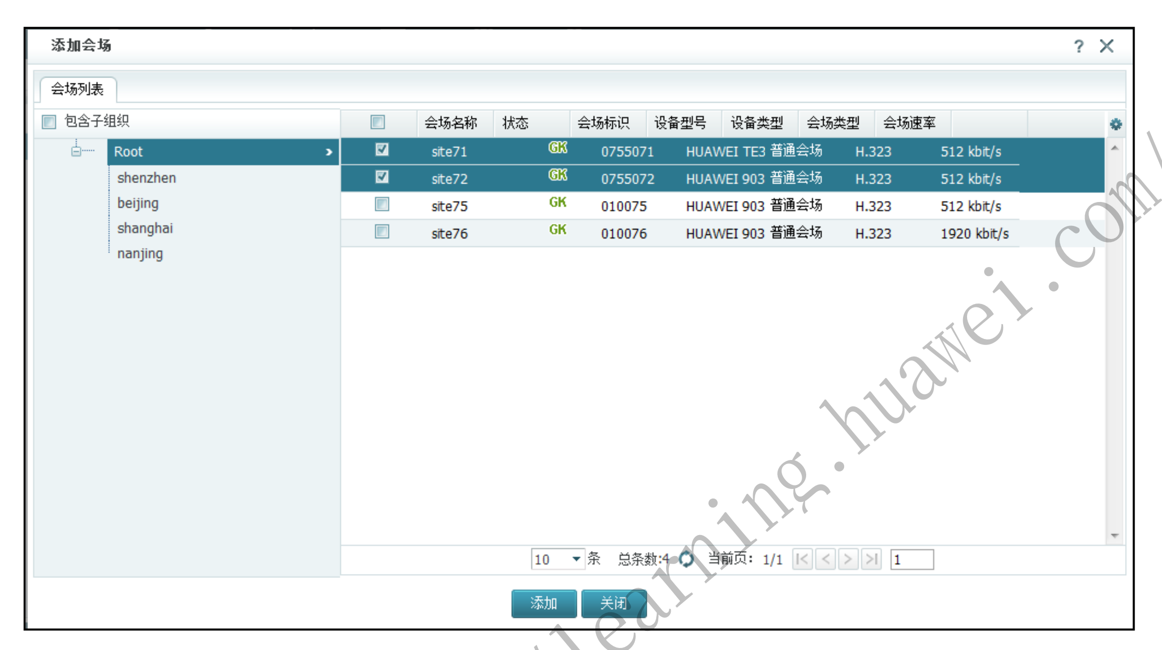


图 6-17 添加会场

步骤3　在“新建会议”页面上单击“会场高级参数”，单击“主 MCU”中选择 MCU，如“VP9630”；



图 6-18 选择主 MCU

步骤4　单击“预约会议”；

步骤5　单击“预约”，弹出“操作成功”的提示框，如到达会议开始时间，单击“转到会议”，可以直接看到正在召开的级联会议；单击“确定”按钮，可选择“会议> 会议列表”，进入“会议列表”页面查看不同所属 MCU 的会场自动加入级联会议中。

步骤6　重复步骤 1--步骤 5，调度另一会议；其中会议名称为 Conference4，会场名称为 site75 和 site76，主 MCU 为 MCU8650C;

2）记录两个会议的接入号。

步骤1　在首页上选择“会议> 会议列表”，进入“会议列表”页面;

步骤2　选择其中一个会议，单击“活会议详细信动息”页签，查看基本参数并记录其接入号。会议 Conference3 的接入号为“075510088”；会议 Conference4 的接入号为“01010089”．



图 6-19 Conference3 详细信息



图 6-20 Conference4 详细信息

3）添加级联会场。

步骤1　选择其中一个会议，在会议列表右侧的选择 添加级联会场”，弹出“添加级联会场”对话框；



图 6-21 添加级联会场

步骤2　配置“设备类型”和“标识”，单击“添加”；

【说明】

在会议 Conference4 中，添加的“设备类型”为“上级会场”，“标识”为会议 Conference3 的接入号，即“075510088”。在会议 Conference3 中，添加的“设备类型”为“下级会场”，“标识”为会议 Conference4 的接入号，即“01010089”。



图 6-22 添加上级会场

添加级联会场
设备类型: 下级会场
类型: H.323
名称:
速率: 1920 kbit/s
* 标识: 01010089
添加
取消

图 6-23 添加下级会场

步骤3　查看会议 Conference3 和 Conference4 的会场列表信息，可以看到会议接入号为“01010089”和“075510088”的两个会场已加入会议。



图 6-24 Conference3 会场信息

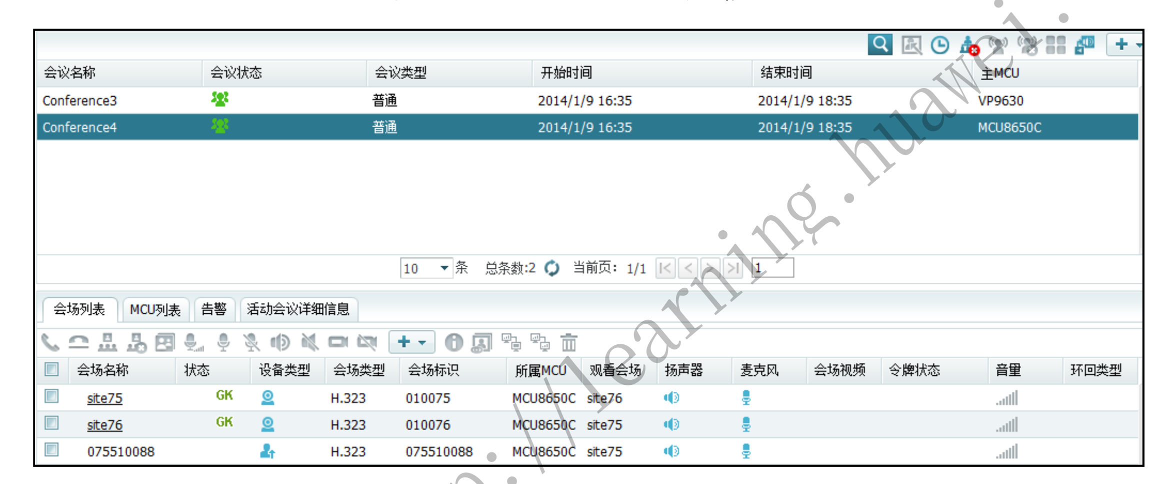


图 6-25 Conference4 会场信息

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

第7章　MCU 骑墙组网方式配置

7.1 课程目标

通过本部分的学习，您应该能够完成骑墙组网方式配置。

7.2 基本信息

本课程将以 MCU8650 为例，指导学员完成 MCU 骑墙组网方式配置。

7.2.1 前提条件

1）MCU 已完成单板安装，上电检测正常，所需线缆齐全；

2）需进行 Web 登录 MCU 的 PC 机上已安装 IE6.0 以上版本与 JAVA 虚拟机。

7.2.2 MCU 组网图

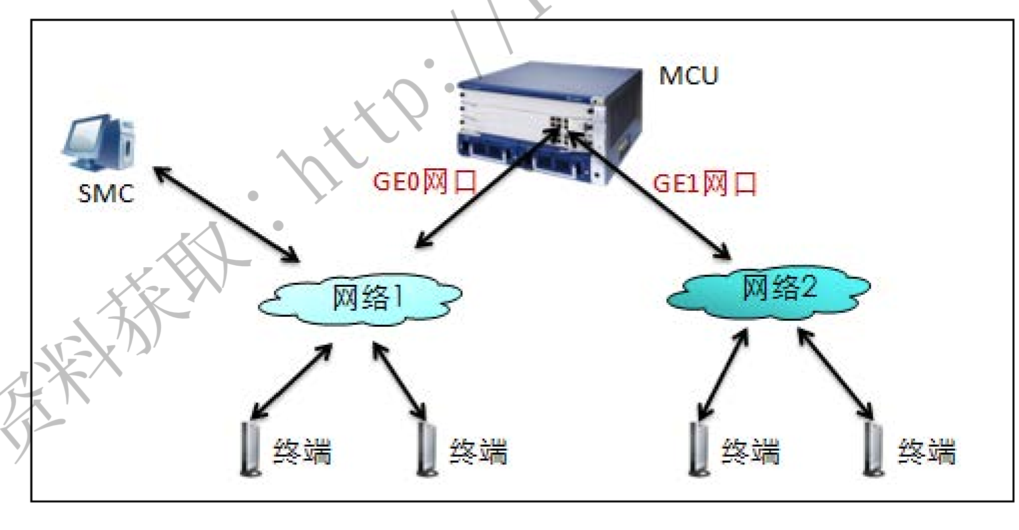


图 7-1MCU 组网图

7.3 操作任务

7.3.1 配置骑墙业务

步骤1　登录MCU的Web管理界面，在界面中选择“设备管理 > 网络配置 > 特殊网

络配置”，配置GE1口工作模式为“骑墙模式”；

网络配置
网口配置　特殊网络配置
单板槽位：1
GE1口工作模式：骑墙模式

图 7-2 配置 GE1 口工作模式

步骤2　点击“网口配置”，将GE1网口配置成与GE0网口不同网段的IP地址。

网络配置
网口配置　特殊网络配置
单板槽位：1

GE0
IP地址：10.77.194.62
子网掩码：255.255.254.0
网关地址：10.77.194.1
MAC地址：28:6E:D4:21:50:74
网口模式：100M全双工
配置模式：自适应
启用NAT：
NAT地址：192.168.2.1

GE1
IP地址：12.1.1.62
子网掩码：255.255.255.0
网关地址：12.1.1.1
MAC地址：28:6E:D4:21:50:75
网口模式：100M全双工
配置模式：自适应

图 7-3 配置 IP 地址

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

7.3.2 添加 MCU 及会场

步骤1　在SMC上添加MCU；

步骤2　在SMC上添加一个会场，会场IP地址与GE0在同一网络；

会场名称	状态	会场标识	设备型号	设备类型	会场类型
site73	GK SIP	07550073,1004,10.77.194.73	HUAWEI 9030	普通会场	H.323

图 7-4 会场信息

步骤3　在SMC Web页面首页选择“设备 > 会场”，进入会场页面。选择“更多 > 添加外部会场”；



图 7-5 选择添加外部会场

步骤4　编辑添加外部会场，单击“保存”。



图 7-6 添加外部会场

会场名称	状态	会场标识	设备型号	设备类型	会场类型
site72		12.1.1.30	HUAWEI 9030	普通会场	H.323
site73	GK SIP	07550073,1004,10.77.194.73	HUAWEI 9030	普通会场	H.323

图 7-7 成功添加外部会场

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

7.3.3 召开会议

步骤1　在SMC Web页面首页选择“会议 > 新建会议”，进入 “新建会议”页面；

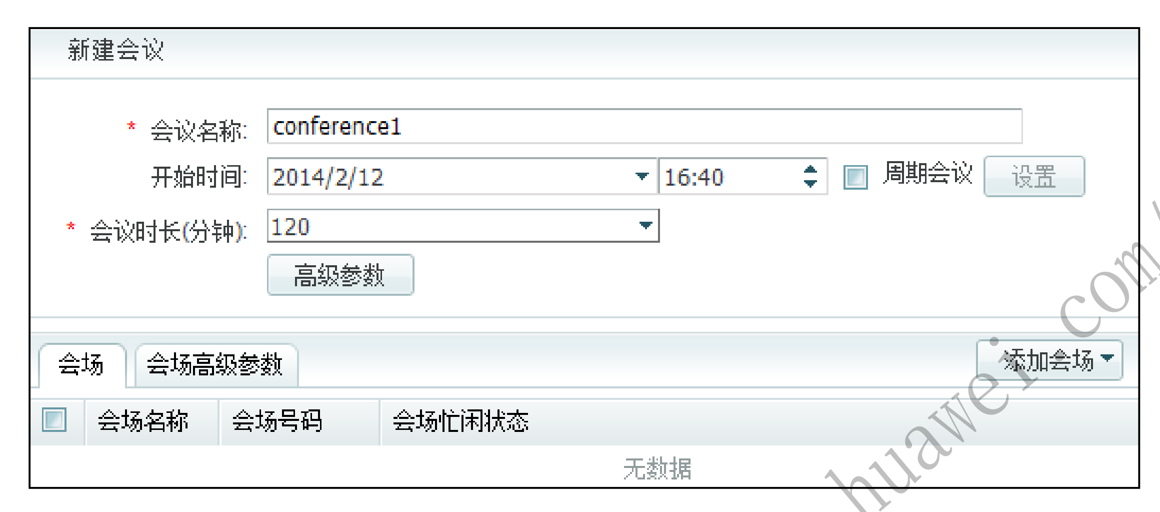


图 7-8 新建会议

步骤2　单击“添加会场”，弹出 “添加会场”对话框，在会场列表中选择会场并单击“添加”，再单击“关闭”；



图 7-9 添加会场

步骤3　在“新建会议”页面上单击“会场高级参数”，单击“主MCU”中选择MCU，如“MCU8650”；单击预约会议，召开会议。

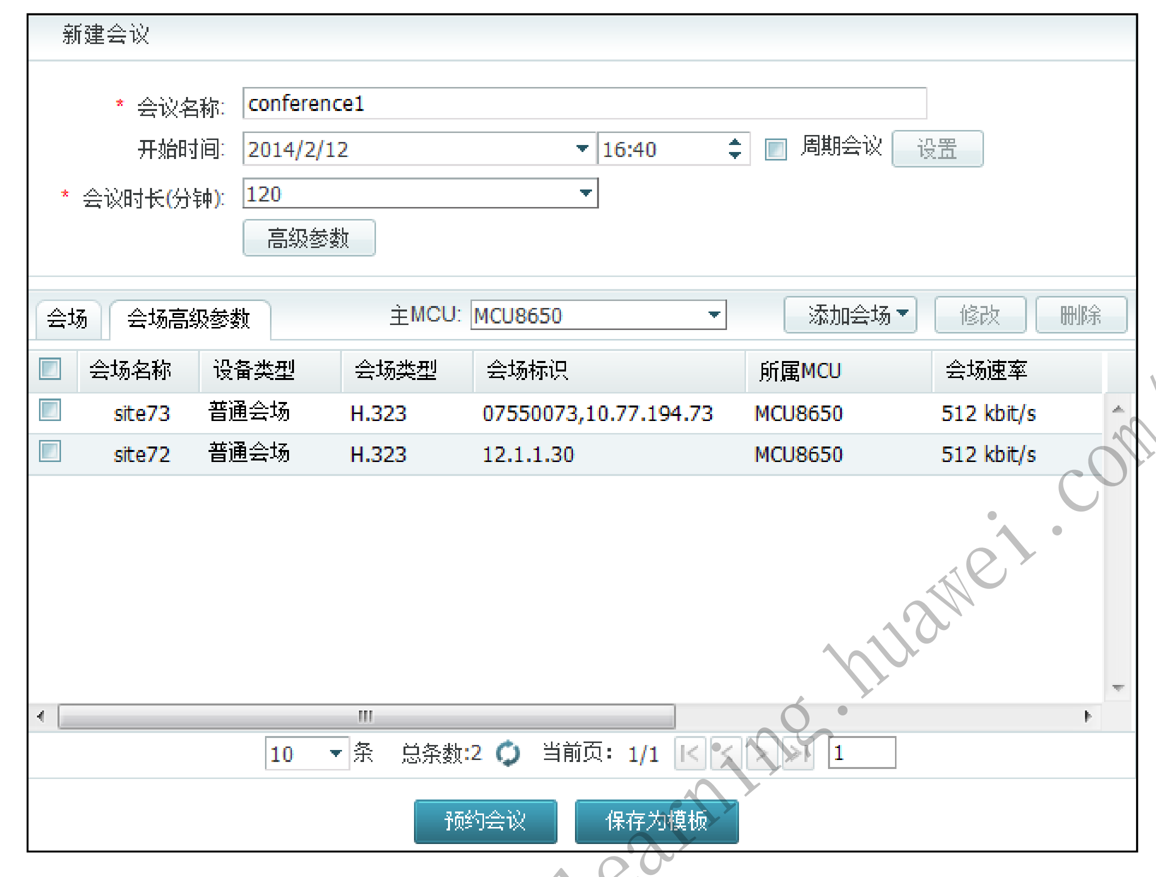


图 7-10 选择主 MCU

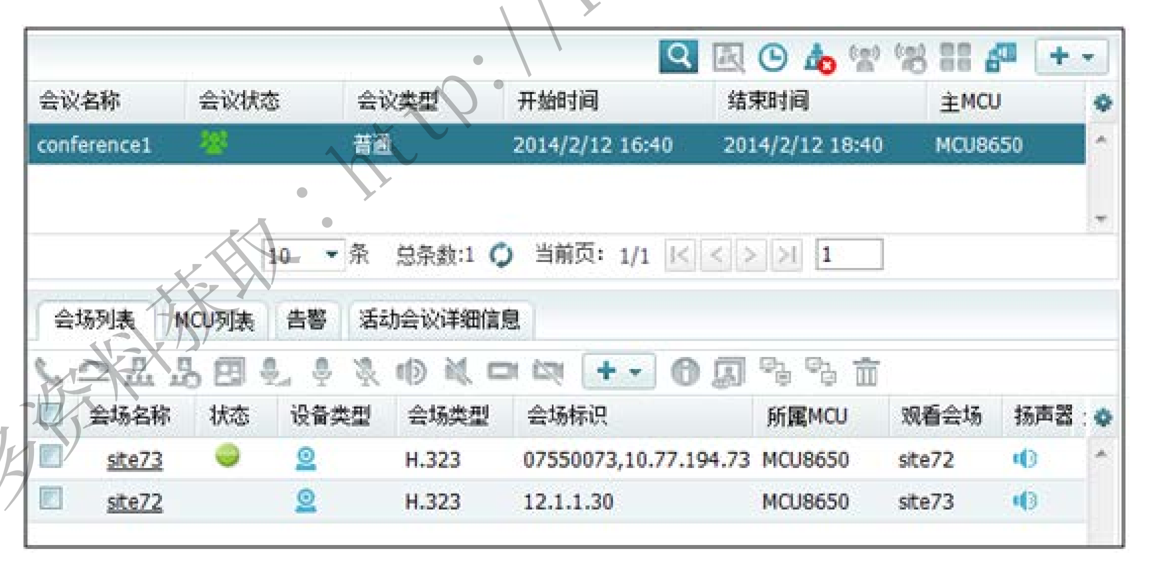


图 7-11 召开会议

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认: [OK?]____________________

第8章　SIP 融合会议配置

8.1 课程目标

通过本部分的学习，您应该能够：

1）学习 MCU 的 SIP 配置；

2）学习 SMC2.0 召集融合会议。

8.2 基本信息

8.2.1 前提条件

1）终端、MCU 已经注册到 SMC2.0 的内置 GK，MCU 已经连接到 SMC (基本智真会议可以正常召开)；

2）SIP Server 完成放号，MC850 视频电话已经注册到 SIP Server（SIP 电话之间呼叫正常）。

8.2.2 组网图

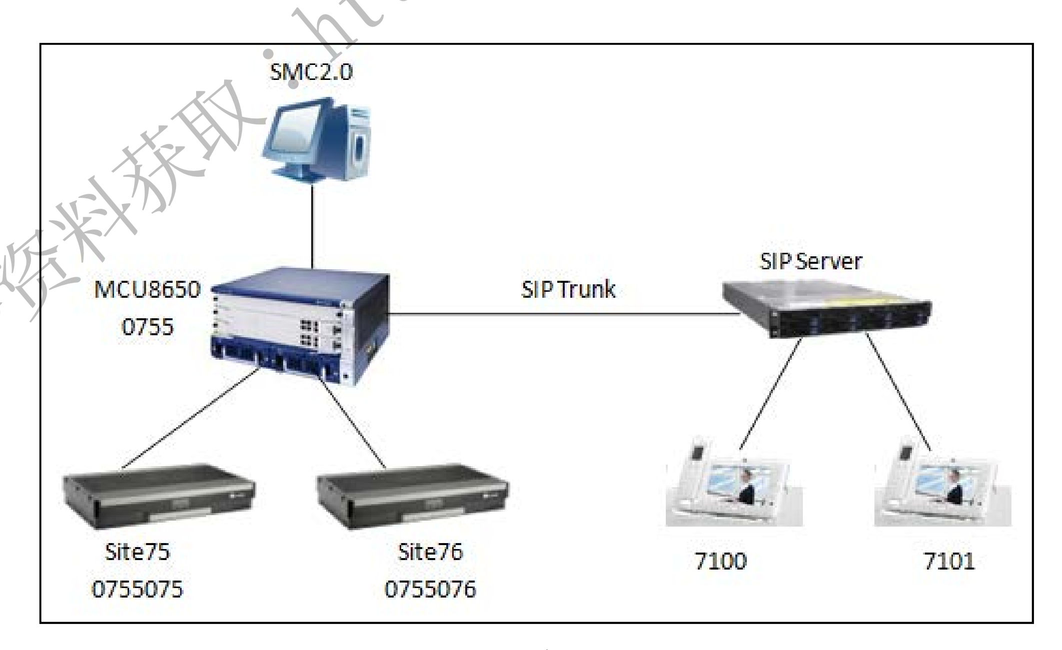


图 8-1 组网图

8.3 操作任务

8.3.1 MCU 侧 SIP Trunk 配置

法一：Web 登录，如果 MCU 支持 Web 页面配置 SIP Trunk。

登录MCU的Web管理界面，在界面中选择“设备管理 > H.323/SIP配置 > SIP配置”，进行SIP Trunk配置。

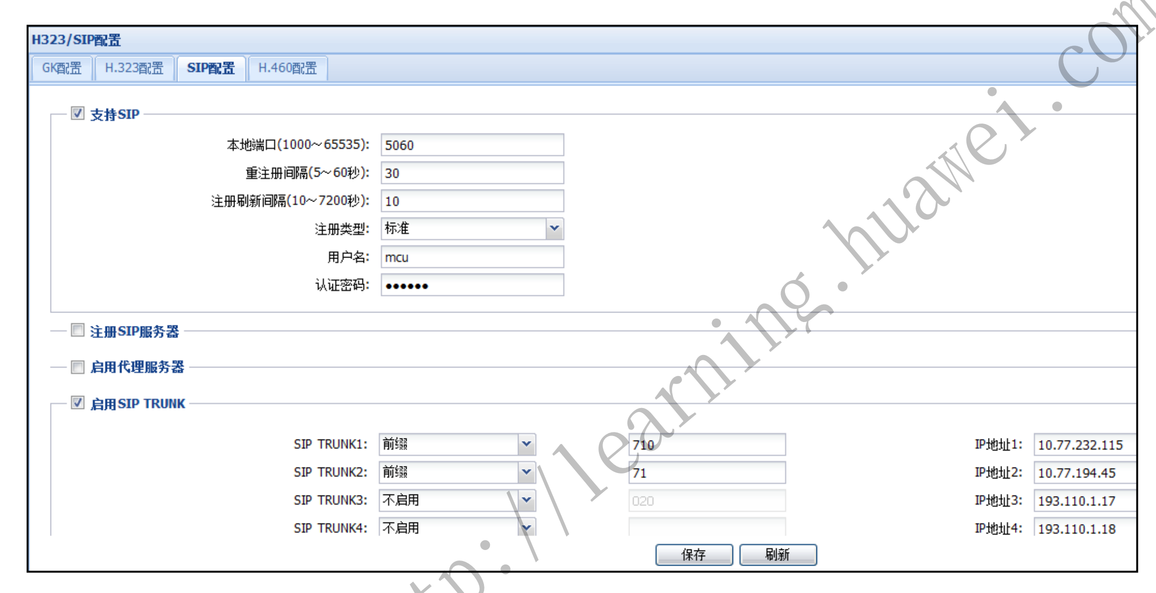


图 8-2 SIP TRUNK 配置

【说明】SIP TRUNK 前缀与 SIP 服务器所放号码前缀一致，IP 地址为 SIP 服务器 IP 地址。

法二：使用 SSH 方式登录 MCU。

以 SecureCRT 工具为例，下载安装该工具软件后，双击启劢。

步骤1　双击启劢SecureCRT；

快速连接

协议(P)： SSH2

主机名(H)： 10.77.194.62

端口(O)： 22 防火墙(F)： 无

用户名(U)： admin

身份验证

☑口令

☑公钥

☑键盘交互

属性(E)...

☐启动时显示快速连接(W) ☑保存会话(V)

☐在一个标签中打开(T)

连接 取消

图 8-3 快速连接界面



图 8-4 输入安全外壳口令界面

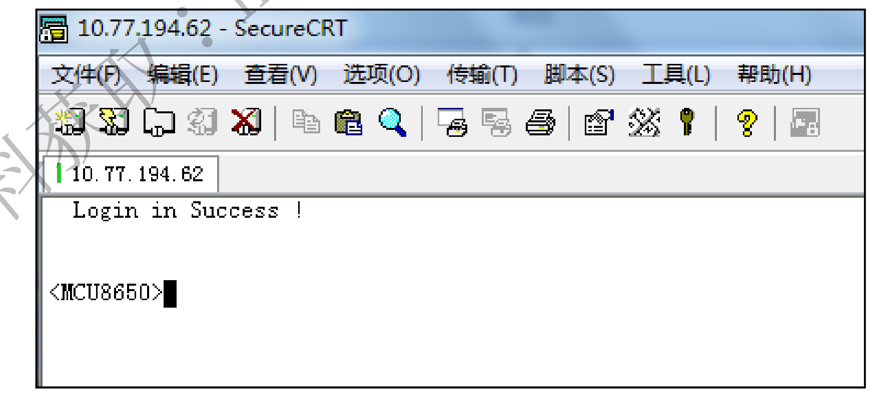


图 8-5 登录成功界面

步骤2 按照图中MCU SIP Trunk命令配置；

```
<MCU8650>sys

[MCU8650]sip-trunk
SIP trunk enable{0: disable; 1:enable}[1]:
SIP options enable{0: disable; 1:enable}[0]:
SIP options{0 - 600}[90]:

SIP trunk prefix/suffix type[1]{0:not match 1: prefix; 2:suffix}[1]:
SIP trunk prefix/suffix[1]{max len:32; input 'NULL' to clear up}[710]:
SIP Trunk ip [1][10.77.232.115]:
SIP trunk connction type[1]{0: UDP; 1:TCP 2:TLS}[UDP]:
SIP trunk port [1][5060]:
```

图 8-6 SIP TRUNK 命令配置界面

【说明】

SIP trunk type (prefix)：号码前缀方式匹配

SIP trunk prefix: [800]匹配以 800 开头号码

SIP Trunk IP：对端 IP 地址，即 SIP Server 地址

其它保持默认，更多配置命令参考《MCU8660 配置命令文档》。

步骤3　退出，保存配置。

```
[MCU8650]

[MCU8650]q

<MCU8650>save
are you sure to save config?(y/n):y
  Info:save config success!
```

图 8-7 退出并保存配置

8.3.2 SIP Svever 侧 SIP Trunk 配置

步骤1　登录SIP Server，这里SIP Server是华为WinUAP330系统默认用户名/密码：admin/huawei；

```
##########################################################
#                                   #
#               Welcome to UAP OS               #
#                                   #
#     Press Return to connect and config this system.     #
#                                   #
##########################################################

UAP OS V100R001C06SPC100 (built on Aug  9 2010) on UAP3300 MCU

[.login    .] Login:>admin
[.password .] Password:>

[%UAP3300]>en
[.password .] Password:>

[%UAP3300(config)]#
```

图 8-8 SIP Server 命令行登录界面

步骤2　在SIP Server(UAP3300)侧添加MCU为Trunk；

```
[%UAP3300(config)]#show peercomponent

Peer Component

DomainName IPAddress   PeerTKCNum SIPTKCNum SIPOffice SIPServiceStatus
                       ---------- --------- --------- ----------------
mcu        10.77.194.62 100       5          0        ---
H323TKCNum H323Office H323ServiceStatus HeartBeat HeartBeatPeriod(*s)
---------- ---------- ----------------- --------- ------------------
                 ---             NO        120
CommState  VoipDomain
--------------------
UNKNOWN(SS) ---

==== Command executed successfully ! ====
[%UAP3300(config)]#
```

图 8-9 SIP Server 侧添加 MCU

【说明】DomainName 即 MCU, IP 地址为 MCU 的 IP，保持一致。

步骤3　其他命令。

[%UAP3300(config)]#config add office selectcode 0

[%UAP3300(config)]#config add office no 0 officeselectcode 0

[%UAP3300(config)]#config add prefix dn 0755 callcategory basic callattribute local cldpredeal no officeselectcode 0 minlen 0 maxlen 12

[%UAP3300(config)]#config protocol sip officeno 0 domainname mcu maxcallnum 5

【说明】配置以 MCU 前缀（区号 0755）指向 mcu 呼叫路由，详细配置命令再次不一一说明，NGN 命令略有不同。

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

8.3.3 添加 SIP 会场

步骤1　添加SIP会场，登录SMC2.0会议系统，添加SIP会场(MC850号码7100)。在界面中选择“设备 > 会场”，点击“更多 > 添加不可管理会场”；

添加会场　修改会场　删除会场　更多

	会场名称	状态	会场标识	设备型号
	site75	GK SIP	0755075,1005,10.77.194.75	HUAWEI 9039A
	site76	GK SIP	0755076,10.77.194.76	HUAWEI 9030

查看忙闲状态
从会场列表选择
添加不可管理会场
添加级联会场
添加外部会场
转换为可管理会场
修改组织关系

图 8-10 选择添加不可管理会场

步骤2　添加会场，编辑会场信息；



图 8-11 添加 SIP 会场

步骤3　在“添加会场”界面点击“能力配置”，进行能力设置；



图 8-12 能力设置

【说明】如果 MC850 因为接入能力失败，MC850 视频能力与带宽可以设置低一些。

步骤4　重复步骤1-步骤3，添加另外一个SIP会场(MC850号码7101)。

会场名称	状态	会场标识	设备型号	设备类型	会场类型	会场速率
site75	GK SIP	0755075,1005,10.77.194.75	HUAWEI 9039A	普通会场	H.323	1920 kbit/s
site76	GK SIP	0755076,10.77.194.76	HUAWEI 9030	普通会场	H.323	1920 kbit/s
7100		7100	自定义	普通会场	SIP	384 kbit/s
7101		7101	自定义	普通会场	SIP	384 kbit/s

图 8-13 成功添加 SIP 会场

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

8.3.4 SMC2.0 召集融合会议配置

步骤1　登录SMC2.0Web界面，选择“会议 > 新建会议”，新建会议模板；

新建会议

* 会议名称: SIP Conference

开始时间: 2014/2/14 15:13 周期会议 设置

* 会议时长(分钟): 120

高级参数

会场 会场高级参数 添加会场 删除

会 会场号码 会场忙闲状态

无数据

图 8-14 新建会议

步骤2　添加会场，设置会场能力参数；

能力参数

带宽: 384 kbit/s

视频协议: H.263

视频格式: CIF

音频协议: G.711U

返回

图 8-15 能力参数

步骤3　选择主MCU；

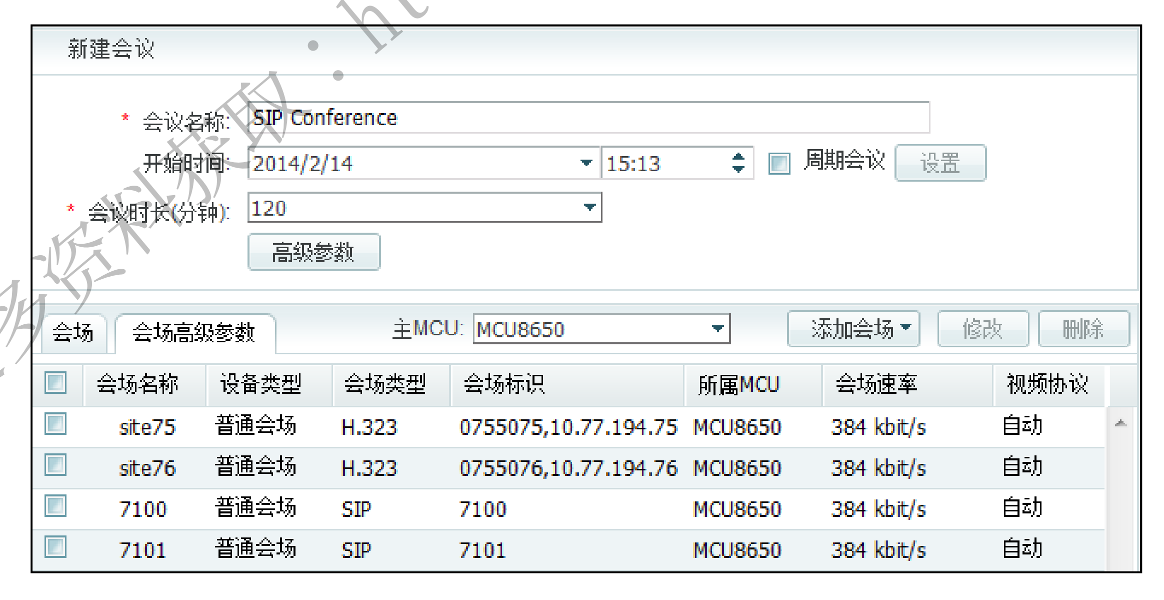


图 8-16 选择主 MCU

【说明】此处测试设置比较低的会议速率和带宽，具体应用可以根据产品实际能力设置。完成会议模板。

步骤4　SMC2.0预约会议。



图 8-17 预约会议



图 8-18 成功召开会议

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第9章　SMC2.0 网络状态监测

9.1 SMC2.0 会议网络状态监测

SMC 支持通过网络统计工具（Nlog V2）查看会场实时丢包数据，或会场在会议中丢包数据历史信息。

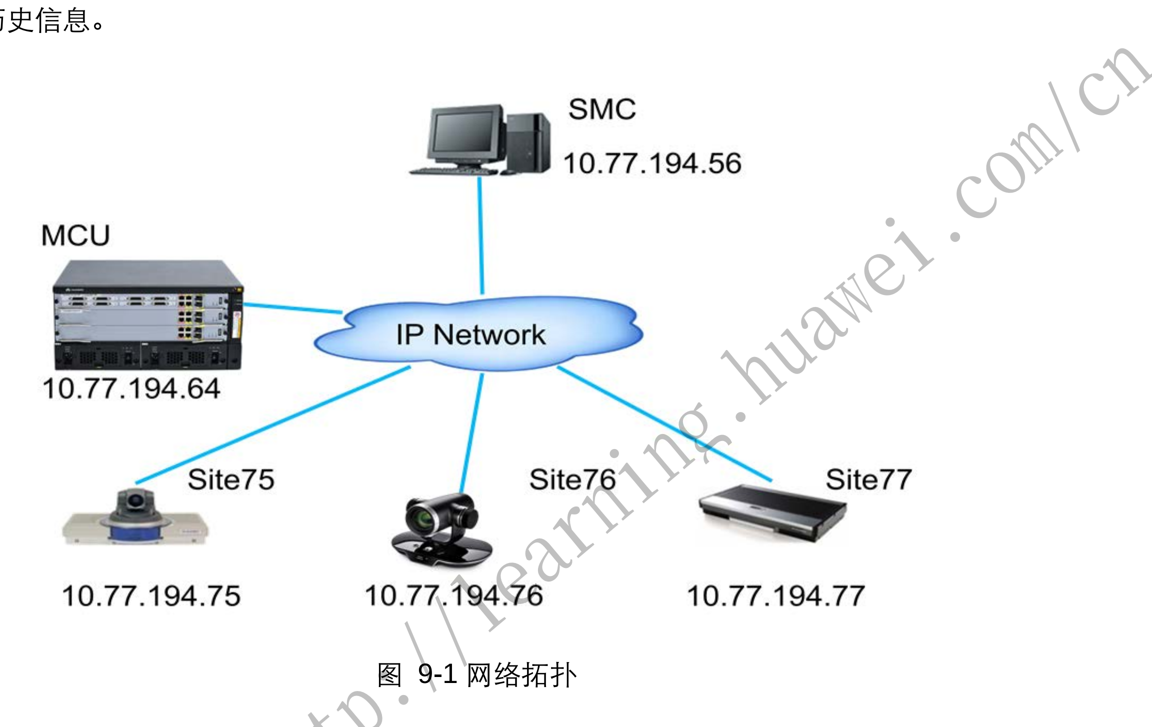


图 9-1 网络拓扑

步骤1　登录 SMC2.0 Web 管理系统，预约一个 3 点会议，进入“会议 ＞ 会议列表”，进入会议控制界面；



图 9-2 SMC2.0 多点会议

步骤2　点击“活动会议详细信息”，查看并记录会议信息。

会场列表 | MCU列表 | 告警 | 活动会议详细信息

会议效果
会议速率: 1920 kbit/s
视频协议: H.264
视频格式: 720p
音频协议: AAC-LD 单声道
CT参数
允许添加CT会场: 否
声控切换
声控切换: 未启用
加密类型
加密类型: 不加密

图 9-3 SMC2.0 活动会议详细信息

请根据实验结果填写以下信息:

会议速率: ______________________

视频协议: ______________________

视频格式: ______________________

视频协议: ______________________

9.2 会场网络状态监测

步骤1　点击“会场列表“，选择其中一个会场（如 site75），可看到如下界面;



图 9-4 普通用户登录界面

步骤2　分别点击小图标查看“活动会场详细信息”、“查看会场能力”、“查看实时网络数据”。

会场详细信息

会场详细信息 | 实时信息

	发送	接收
视频协议	H.264/720p	H.264/720p
视频带宽	1653 kbit/s	627 kbit/s
音频协议	AAC-LD 双声道	HWA-LD 双声道
音频带宽	256 kbit/s	128 kbit/s
演示协议	--/--	--/--
演示通道是否打开	否	否

图 9-5 会场详细信息

请根据实验结果填写以下信息：

视频协议：发送_______________ 接收__________________

视频带宽： 发送_______________ 接收___________________

音频协议：发送______________ 接收___________________

音频带宽：发送______________ 接收___________________

会场能力

类型	本端能力集	远端能力集	公共能力集
音频能力	音频协议:G.711A / G.711U / G.722_64k / G.728 / G.729 / AAC-LD 三声道 / G.7221C_48K / HWA-LD 单声道 / HWA-LD 双声道 / iLBC	音频协议:G.711A / G.711U / G.722_64k / G.722_48k / G.728 / G.729 / AAC-LD 单声道 / AAC-LD 双声道 / G.7221C_48K / HWA-LD 双声道	音频协议:G.711A / G.711U / G.722_64k / G.722_48k / G.728 / G.729 / AAC-LD 单声道 / G.7221C_48K / HWA-LD 双声道
视频能力	视频协议:H.263 视频格式(帧率):QCIF (30) / CIF(30) / 4CIF(30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1904 kbit/s 视频协议:H.264 视频格式(帧率):1080p (30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1904 kbit/s 视频协议:H.264HP 视频格式(帧率):1080p (30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1904 kbit/s	视频协议:H.261 视频格式(帧率):CIF(30) / QCIF(30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1920 kbit/s 视频协议:H.263 视频格式(帧率):QCIF (30) / CIF(30) / 4CIF(30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1920 kbit/s 视频协议:H.264 视频格式(帧率):720p(30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1920 kbit/s	视频协议:H.263 视频格式(帧率):QCIF (30) / CIF(30) / 4CIF(30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1792 kbit/s 视频协议:H.264 视频格式(帧率):720p(30) H263+打包方式:不支持 最大带宽(MB):1792 kbit/s

图 9-6 会场能力

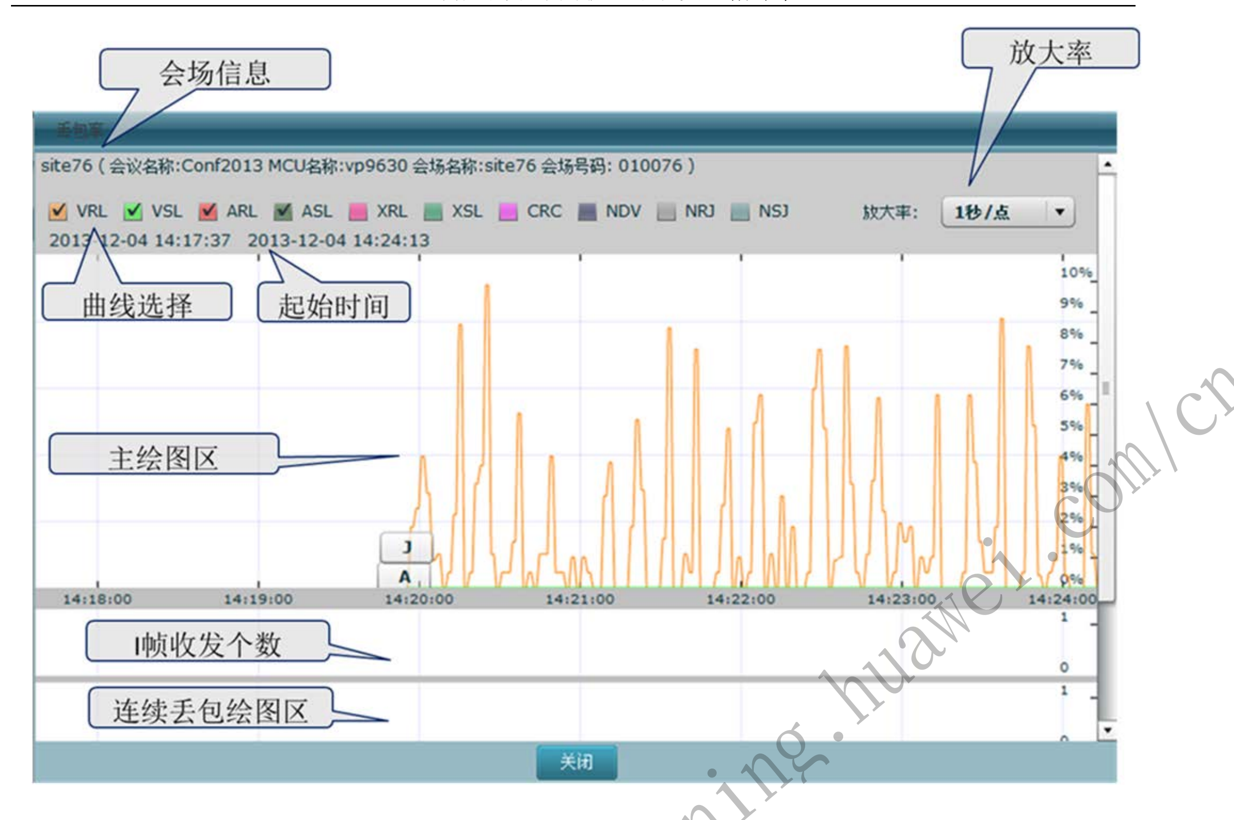


图 9-7 查看实时网络数据

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

9.3 会场快照

场景：会议中出现某个会场无法观看远端视频，SMC2.0 管理员快速定位是否远端发送视频还是本端接受视频问题。

步骤1　SMC2.0 多点会议中，使用管理员账户登录 SMC2.0；

步骤2　选择"会议 > 会议列表"，选择本端会场，点击会场名称（如 site75）,快照。如果 SMC2.0 的 "远端视频" 无图像，说明远端没有发送视频； SMC"远端视频"图像正常，侧说明接收端显示问题。

图 9-8 SMC2.0 快照

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

第10章 H.460 防火墙穿越

10.1 课程目标

通过本部分的学习，您应该能够：

1) 掌握防火墙下视讯业务存在的问题及解决方案；

2) 掌握 H.460 防火墙穿越解决方案和配置。

10.2 基本信息

10.2.1 前提条件

1）终端，MCU 与 SMC2.0 已正确安装及配置。

2）终端与 MCU 及 SMC2.0 服务器正常连接。

3）GK 的 License 必须支持 H.460。

10.2.2 网络拓扑图

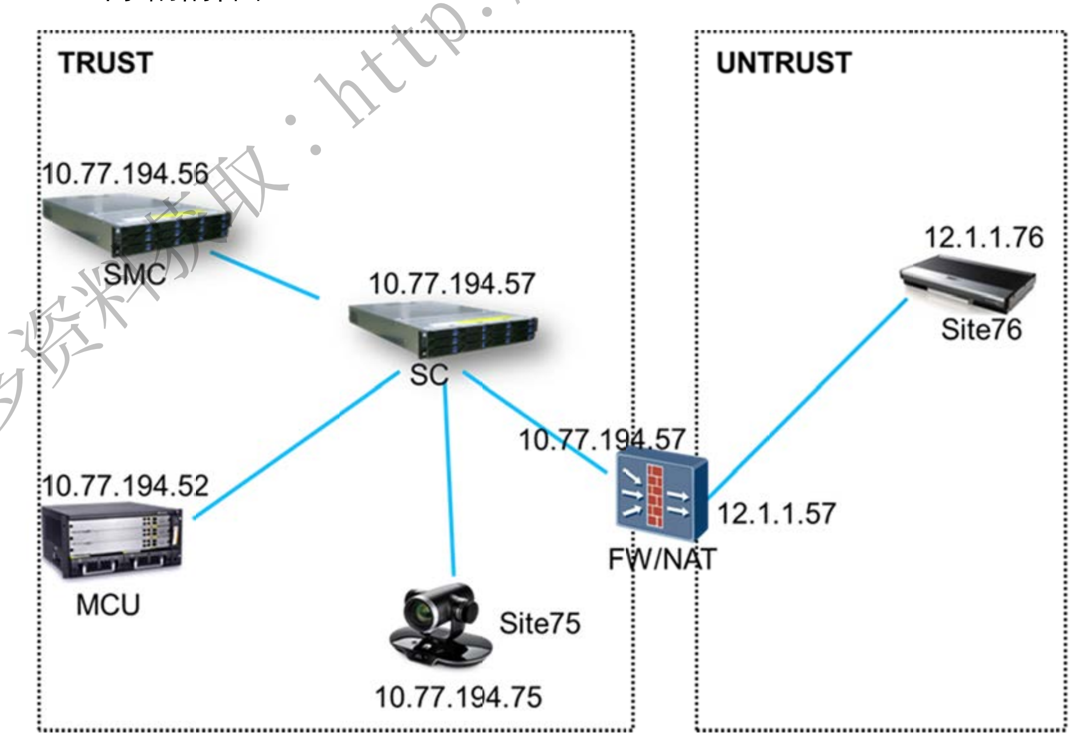


图 10-1 网络拓扑图

10.3 操作任务

10.3.1 配置防火墙

步骤1　防火墙或者路由器侧需要配置SC(IP:10.77.194.57)静态映射到公网的NAT(IP:12.1.1.57)地址，其中以**HUAWEI AR 2200**路由器为例，将私网SC NAT为公网地址，命令如下:

```
#
acl number 3000
 rule  permit ip
#
 nat static global 12.1.1.57 inside 10.77.194.57 netmask 255.255.255.255
#
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.77.194.78 255.255.254.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 12.1.1.1 255.255.255.0
 nat outbound 3000
 nat static enable
#
```

图 10-2 配置防火墙命令

步骤2　打开以下端口（如未阻碍任何端口，省去此步骤）。

Item	H.460TS Source Port	EP Listen Port	H.460TS listen Port	EP Source Port
Call direction	Outbound to an endpoint in the Internet		Inbound from an endpoint in the Internet	
Open firewall	private to Internet		Internet to private	
RAS Port	udp: 1719	udp: 1719	udp: 1719	udp: 1719
Q931/H.225 signaling	tcp: 40000~41000	tcp:1720	tcp: 1720	tcp:>=1024
H.245	tcp:30000~31000	tcp:>=1024	tcp:30000~31000	tcp:>=1024
Media Channel(RTP/RTCP)	udp:21000~23000	udp:>=1024	udp:21000~23000	udp:>=1024

图 10-3 端口信息

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

10.3.2 配置 GK

步骤1 以系统管理员身份登录SMC的Web界面；

步骤2 选择“设备 > GK”，显示GK列表，查看GK是否支持H.460，如无license，请咨询讲师获得license；



图 10-4 查看 GK 是否支持 H.460

步骤3 选中GK，单击“修改GK”，显示“修改GK”对话框；

步骤4 勾选“支持NAT”，“NAT地址”即为该GK静态映射到公网的IP地址；



图 10-5 修改 GK

步骤5　单击“其他参数”；

步骤6　配置“H.460参数”，勾选“启用H.460”时，系统会自动勾选“启用媒体网关”，在“公私网穿越协议”中选择“H.460协议”，单击“返回”；



图 10-6 配置“H.460 参数”

步骤7　添加本地私网。选择“私网区域”页签，单击“添加”。填写“区域名称”，勾选“本地私网”，单击“保存”；



图 10-7 添加本地私网

步骤8　选择“私网区域”页签，单击“添加”。填写“区域名称”，勾选“本地私网”，

单击“保存”。



图 10-8 添加私网区域规则

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

10.3.3 配置 MCU

步骤1　以管理员身份登录MCU，选择“设备管理 > H323/SIP配置”。显示“H323/SIP配置”页面；

步骤2　选择“H.460配置”，勾选“支持H.460”，在“端口收敛方式”中选择“多端口收敛”，单击“保存”。



图 10-9 MCU 配置

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

10.3.4 配置私网终端

步骤1　以系统管理员身份登录终端，选择“系统配置 > 网络”；

步骤2　选择“安全与服务”页签，在“H.460”中选择“启用”，在“使用NAT”中选择“禁用”，在“端口配置”中选择“收发一致”。

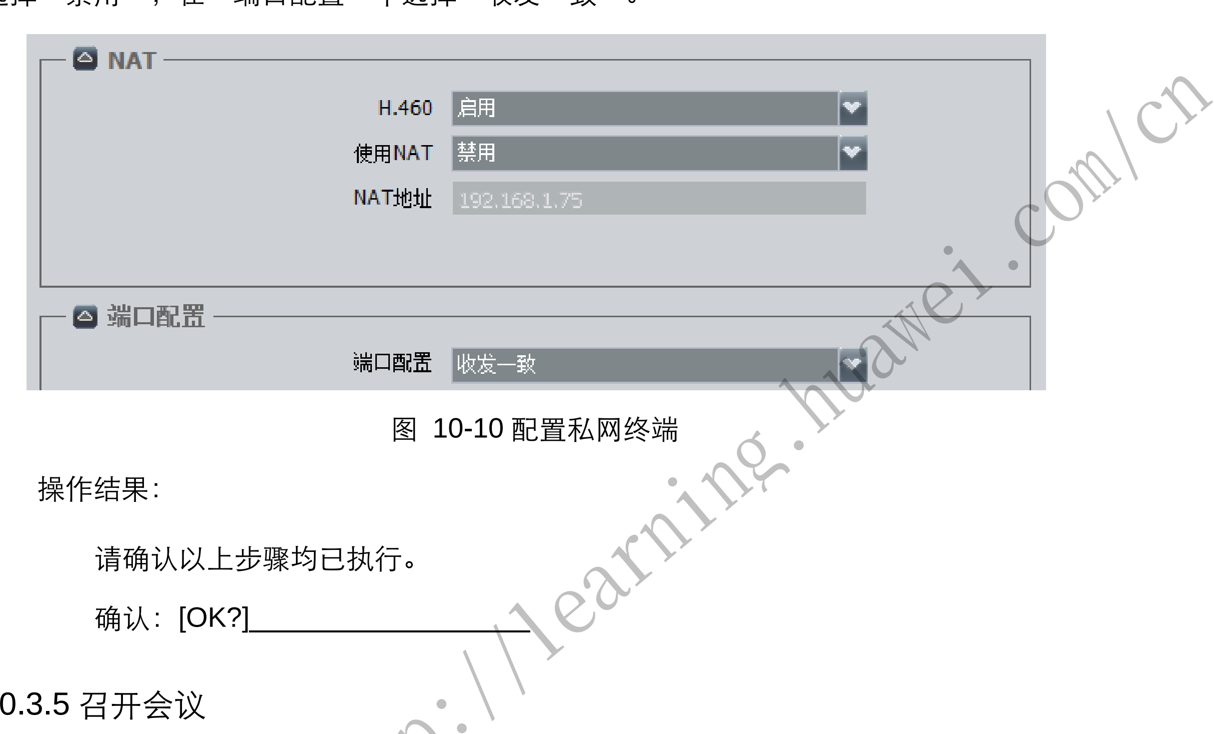


图 10-10 配置私网终端

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

10.3.5 召开会议



图 10-11 召开会议

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

第11章 REACH 录播服务器识别与初始配置

11.1 录播服务器识别

锐取（REACH）网络录播服务器是全新一代基于网络的录播产品，与视频会议系统间采用安全可靠的通讯机制。能全方位满足会议录制、大型会议直播、企业培训、远程教学、远程会诊、远程法庭等各种场景下的可视化信息的记录与传播。



图 11-1 产品外观图

前面板区域：

1、LCD 液晶小屏：可轮循显示当前服务器的序列号、IP 地址、子网掩码、网关等。

2、指示灯：

PWR：电源指示灯，正常为常亮

HDD：硬盘指示灯，有读写操作时闪烁

WAN：网络指示灯，WAN 口接入网络后常亮

LAN： 网络指示灯，LAN 口接入网络后常亮

3、按键区：可通过按键查询当前服务器的序列号、设备类型、软件版本号和 IP 地址信息。

请填写以下查询信息：

序列号：______________________________

设备类型：____________________________

软件版本号：__________________________

IP 地址：______________________________

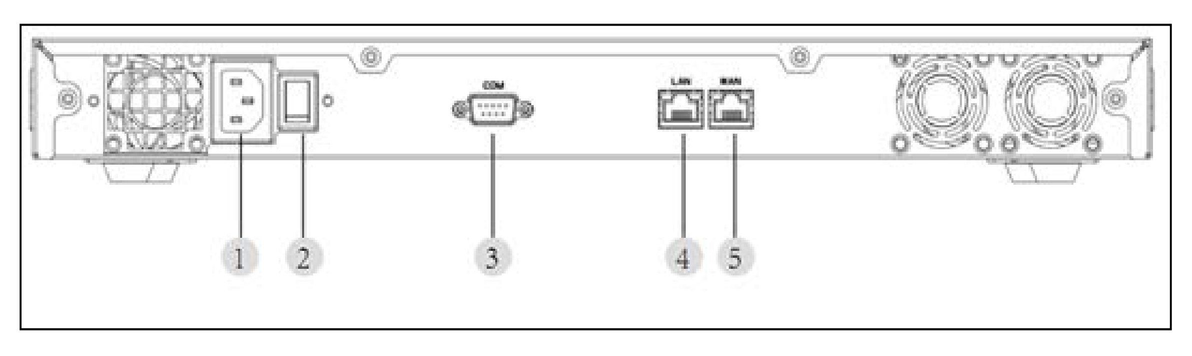


图 11-2 背面接口图

请填写接口名称:

1 ____________________ 2 ____________________ 3 __________________

4 ____________________ 5 ____________________

11.2 录播服务器初始配置

SMC2.0
用户
MCU
网络录播服务器
TP1102
高清终端
TP3106
直播/点播客户端

图 11-3 典型组网

1）录播服务器内置了 Web 服务器，所有的操作都通过浏览器（Internet Explore）来完成,操作简单方便；

2）录播服务器的出厂默认 IP 地址为 192.168.1.1，掩码为：255.255.255.0。首先将计算机 IP 地址修改为与录播服务器 IP 地址相同的网段,并且子网掩码相同，如计算机 IP 地址修改为 192.168.1.3,掩码为 255.255.255.0，否则将无法登录。在地址栏输入该 IP 地址后出现登录页面；

3）使用 admin 账户登录后可以修改录播服务器的 IP 地址，修改 SMC 的连接，具体步骤参考 SMC 连接设置步骤。

第12章 REACH 录播服务器的基础配置

12.1 Web 界面登录

在 IE 浏览器中输入设备 IP 地址，按回车键访问 Web 界面。



图 12-1 登录界面

设备管理员的用户名为 admin，默认密码为 admin。管理员可配置普通用户的访问用户名、密码。使用管理员登录后，可看到如下界面。



图 12-2 管理员登录界面

使用普通用户登录后，可看到如下界面。

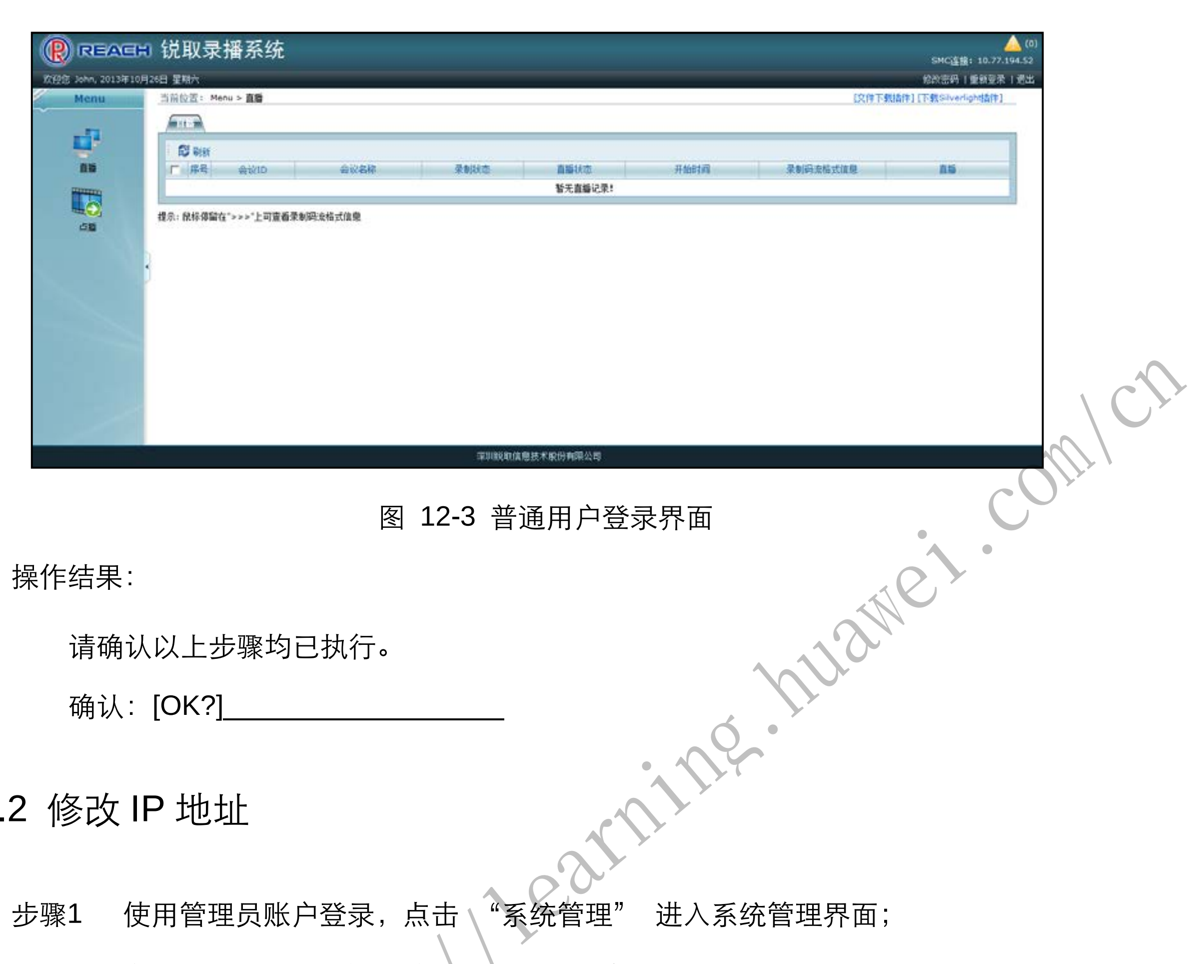


图 12-3 普通用户登录界面

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

12.2 修改 IP 地址

步骤1　使用管理员账户登录，点击“系统管理”进入系统管理界面；

步骤2　在“IP设置”栏，输入管理员分配的IP地址、子网掩码和默认网关；

步骤3　点击“保存”，使用新IP重新登录。



图 12-4 修改 IP 地址

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]________________

12.3 用户添加与删除

场景一：为系统添加用户 John，所属用户组为 Administrator.

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “用户管理” 进入用户管理界面；

步骤2　点击“新增”，按提示输入用户名、密码、所属组等信息；

步骤3　点击“保存”，出现提示信息“新增成功”，点击“确定”。

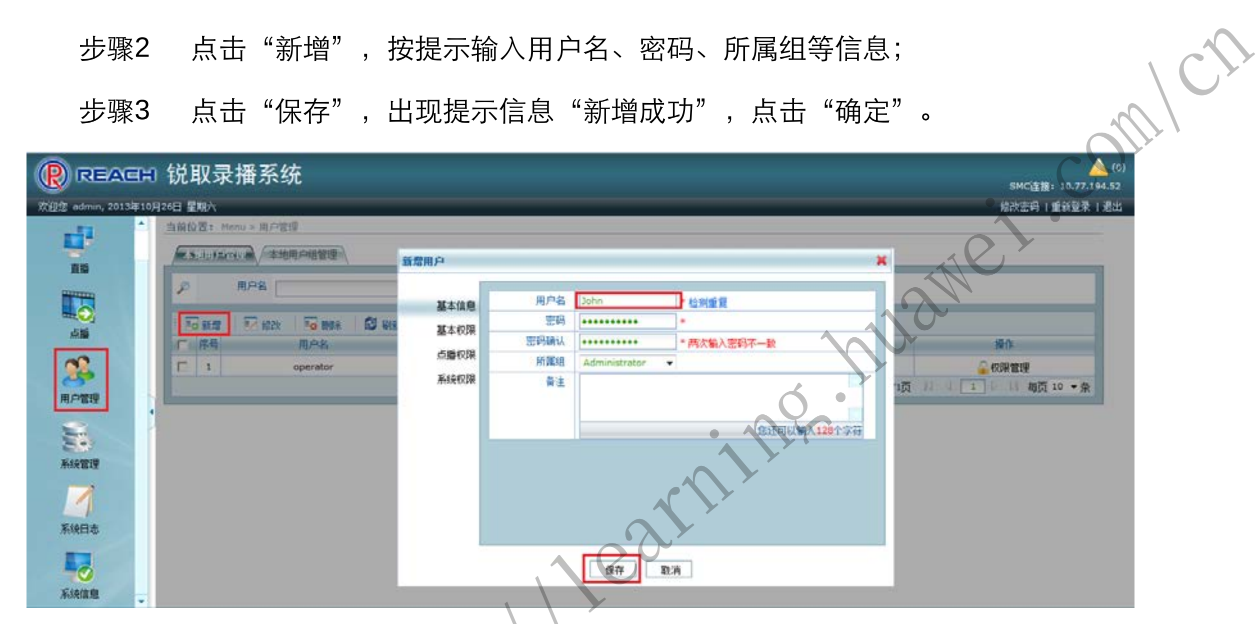


图 12-5 添加用户信息

场景二：删除用户 John.

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “用户管理” 进入用户管理界面；

步骤2　勾选删除的用户John；

步骤3　点击“删除”，出现“确定要删除吗”的界面，点击“确定”。



图 12-6　删除用户信息



操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

12.4 权限设置

场景：为系统添加用户 Jim，所属用户组为 Administrator，为其设置所有权限。

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “用户管理” 进入用户管理界面；

步骤2　点击用户Jim的“权限管理”按钮，弹出权限管理界面；

步骤3　选择“基本权限”、“点播权限”和“系统权限”标签，勾选每项最上面的方框，点击“保存”，出现提示信息“修改成功”，点击“确定”。

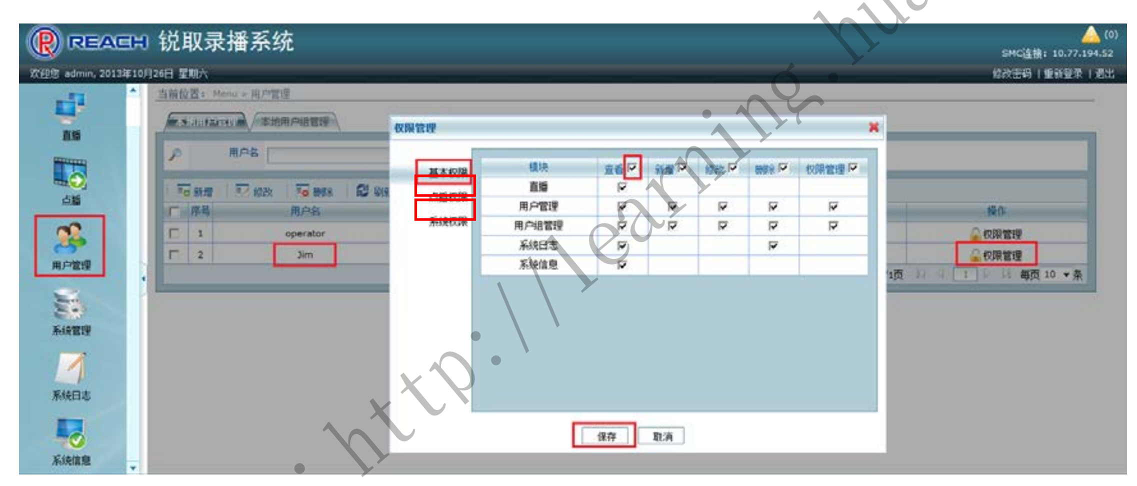


图 12-7 权限设置

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

12.5 SMC 连接设置

步骤1　步骤1：使用管理员账户登录，点击 “系统管理” 进入系统管理界面；

步骤2　步骤2：在“SMC连接设置”栏，输入修改的录制空间信息响应间隔或新的连接密码。

步骤3　步骤3：点击“保存”，重启录播服务器。

SMC连接设置

录制空间信息响应间隔：15 秒 *

连接密码：●●●●●●●●●● *

保存

图 12-8 修改 SMC 连接设置

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

12.6 下载和安装插件

第一次登录时，为了能观看直播和点播文件，请点击界面右上角的“文件下载插件”和“下载 Silverlight 插件”链接，按照提示进行安装。也可在微软官方网站上下载最新版 Silverlight 插件。



图 12-9 下载和安装插件

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第13章 录播会议基本操作

13.1 SMC2.0 调度录播会议

步骤1　输入正确的用户名和密码进入 SMC2.0 的管理界面；

步骤2　选择 SMC2.0 界面的菜单栏“设备 > 录播服务器”，出现录播服务器的操作界面；

步骤3　点击添加服务器按钮，弹出服务器添加界面；

步骤4　输入录播服务器的名称、前缀、连接密码和 IP 地址，连接密码为修改 SMC 连接设置时修改的密码，点击“保存”；服务器的“状态”栏中 SMC 的颜色为绿色即表明录播服务器添加成功；



图 13-1 录播服务器信息

步骤5　选择菜单栏“会议 > 会议模板”，点击“添加会议模板”，弹出会议模板添加界面；

步骤6　输入“会议名称”和“会议时长”，点击“高级参数”按钮，出现高级参数设置界面；

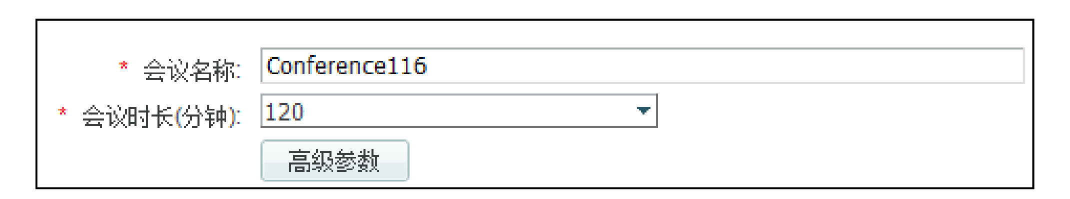


图 13-2 会议基本参数

步骤7　在“录播参数”选项中，“支持类型”选择“录播”和“直播”，选择录播服务器的名称，并可以勾选“自动录播”，点击“返回”；

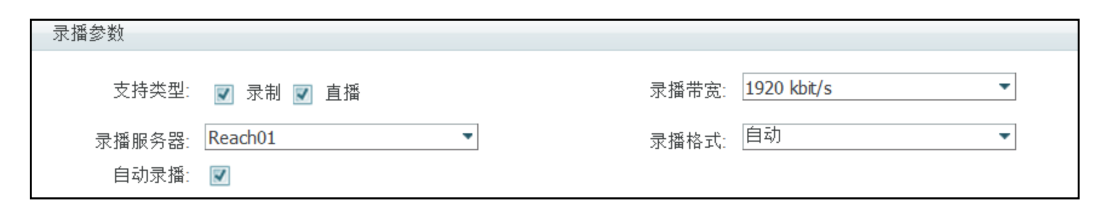


图 13-3 设置会议录播参数

步骤8　在添加会议模板界面，选择主 MCU，也可选择“自动”，点击“添加会场”按钮，弹出“添加会场”的界面，选择要添加的会场，点击“添加”；

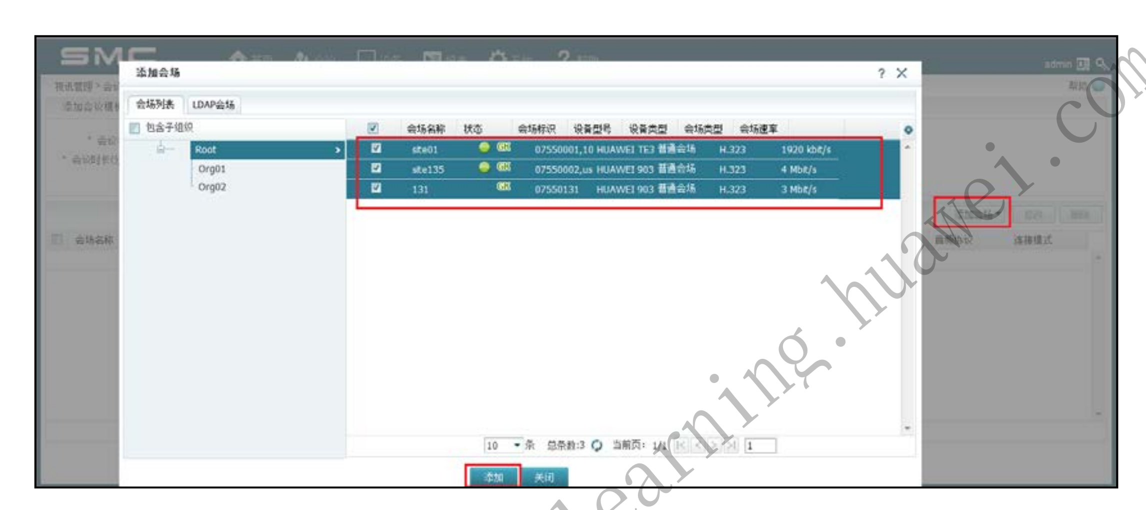


图 13-4 选择添加的会场

步骤9　添加成功后，点击“关闭”按钮；

步骤10　点击“保存并预约”按钮，弹出“预约会议”界面，设置预约会议参数，点击“预约”按钮进行会议预约；

步骤11　点击“转到会议”，出现正在召开的会议列表；或点击“确定”，再点击菜单栏“会议 > 会议列表”按钮，同样出现正在召开的会议列表；

步骤12　点击会议列表界面右上角的按钮 ，弹出设置录制视频源的界面，选择某个会场做为录播视频源；

设置录制视频源

会场名称	会场标识
131	07550131
site135	07550002,10.77.195.135
site01	07550001,10.77.195.134

10 条 总条数:3 当前页：1/1 1

确认 取消

图 13-5 设置录制视频源

步骤13 进入录播服务器的 Web 界面，点击“直播”，可以看到正在直播的视频；点击“点播”，可以看到正在录制的视频；点击会议列表界面右上角的按钮 ，可暂停视频录播，点击“结束会议”后，可进行视频的点播和下载。



图 13-6 直播界面



图 13-7 正在录制的视频

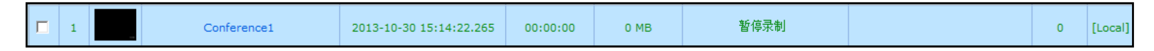


图 13-8 暂停录制



图 13-9 点播和下载操作

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

（可选）说明：请录制多画面会议、辅流会议。

13.2 直播操作

场景一：会议进行中，使用有点播权限的管理员账户登录，观看“高清直播”或“标清直播”。

步骤1 点击“直播” 进入直播界面；

步骤2 点击“高清直播”或“标清直播”按钮，浏览器会打开一个新页面来播放文件。同时，鼠标停留在“>>>”栏可以查看当前录制的码流格式信息。



图 13-10 管理员账户直播界面

步骤3　在网页中将开启播放器。双击任何一路视频，将全屏播放，按 ESC 退出全屏。如果有辅流，同时可以看到辅流内容，并可以在画中画、画外画、全屏切换等布局自由切换。



图 13-11 直播播放器

请填写以下标号名称：

③ ____________ ④ ____________ ⑦ ____________

场景二：会议进行中，使用有点播权限的普通用户登录，观看“高清直播”或“标清直播”。

步骤1　点击　“直播”　进入直播界面；

步骤2　点击“高清直播”或“标清直播”按钮，浏览器会打开一个新页面来播放文件。



图 13-12 普通用户直播界面

场景三：会议进行中，使用有直播权限的多用户登录，同时观看“高清直播”或“标清直播”。

步骤1　用户 admin 和 Jim 同时登录录播服务器 Web 界面；

步骤2　点击“高清直播”或“标清直播”按钮，浏览器会打开一个新页面来播放文件。



图 13-13 用户 Jim 直播界面



图 13-14 用户 admin 直播界面

操作结果：

请确认以上步骤均已行。

确认：[OK?]__________________

13.3 点播操作

场景一：会议结束后，使用管理员账户登录，点播最新录播的高清视频和标清视频。

步骤1　点击 “点播” 进入点播界面；

步骤2　点击录播时间右面的的 按钮，按时间顺序降序排列；

步骤3　点击“高清点播”或“标清点播”按钮，浏览器会打开一个新页面来播放文件；

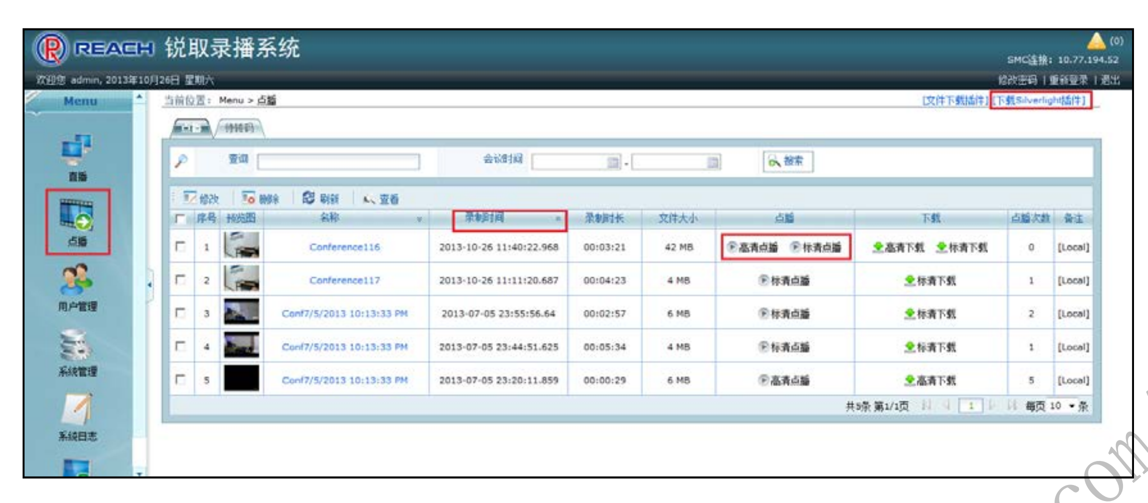


图 13-15 管理员账户点播界面

步骤4　点击会议名称或勾选会议前面的方框后点击“查看”按钮，弹出会议的详细信息界面，查看会议详细信息。如果是双流会议，详细信息里面也会显示辅流信息；

当前位置： Menu > 点播　　[文件下载插件] [下载Silverlight插件]

查询　　会议时间　　搜索

修改　删除　刷新　查看

	序号	预览图	名称	录制时间	录制时长	文件大小	点播	下载	点播次数	备注
☐	1		Conference146	2013-10-30 17:44:51.796	00:00:00	0 MB	标清点播	标清下载	0	[Local]
☑	2		Conference116	2013-10-26 11:40:22.968	00:03:21	42 MB	高清点播 标清点播	高清下载 标清下载	0	[Local]
☐	3		Conference117	2013-10-26 11:11:20.687	00:04:23	4 MB	标清点播	标清下载	2	[Local]
☐	4		conf_test	2013-07-06 15:26:18.375	00:00:32	1 MB	高清点播 标清点播	高清下载 标清下载	2	[Local]
☐	5		Conf7/4/2013 7:03:07 PM	2013-07-06 00:26:29.656	00:00:18	1 MB	高清点播	高清下载	1	[Local]
☐	6		Conf7/5/2013 10:13:33 PM	2013-07-05 23:55:56.64	00:02:57	6 MB	标清点播	标清下载	2	[Local]
☐	7		Conf7/5/2013 10:13:33 PM	2013-07-05 23:44:51.625	00:05:34	4 MB	标清点播	标清下载	2	[Local]

图 13-16 选择会议



图 13-17 高清和标清会议详细信息



图 13-18 标清双流会议详细信息

步骤5　点播文件时，在新页面将开启点播播放器，点播播放器与直播播放器在界面上略有差异。同样，双流会议可以同时播放辅流内容，可以使用鼠标拖拽视频改变画面布局，选择不同的主辅流显示方式。双击视频可全屏播放，按 ECS 键返回退出全屏；

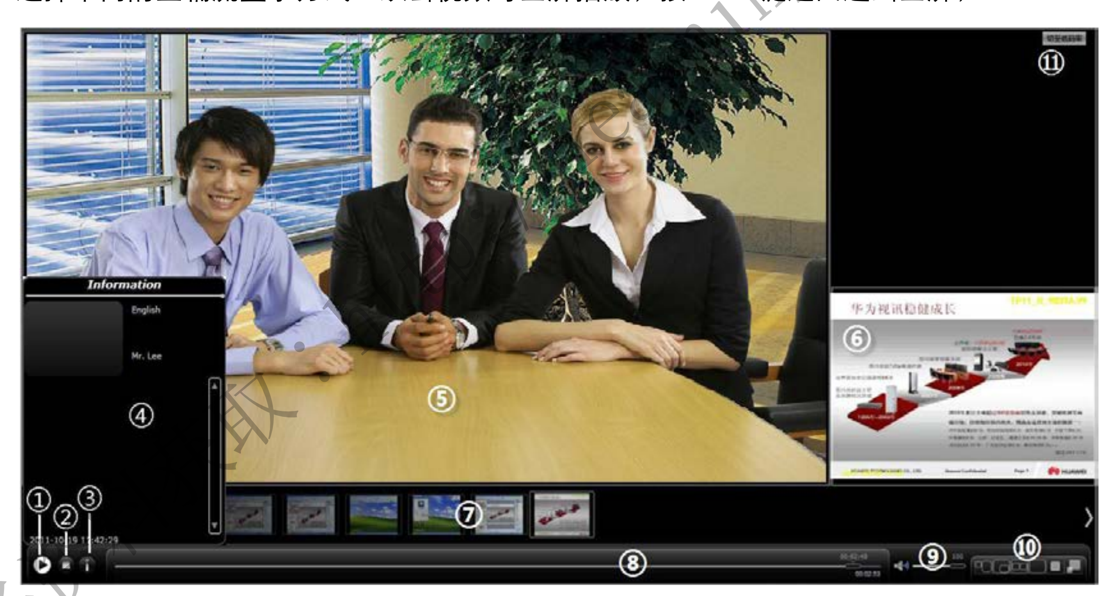


图 13-19 点播播放器

1. 播放按钮　2. 停止按钮　3. 信息按钮　4. 信息窗口
5. 视频画面 1　6. 视频画面 2　7. 图片索引　8. 播放进度条
9. 音量控制　10. 视频画面布局按钮
11. 高、低码流切换播放（若 MCU 发送双码流，则有该按钮，否则无）

信息窗口通过点击信息按钮隐藏和显示，可显示文件名称、描述、录制时间等信息。

播放进度条可拖动位置，指示当前播放时间、总时长。

场景二： 新建会议时主 MCU 选择使用 ViewPoint 8650 召开录制会议（注：录播参数中不选择直播,具体步骤可参考 3.2 SMC2.0 调度录播会议步骤），使用管理员账户登录录播服务器，查看待转码会议内容。

【说明】对于不需要接收实时直播，同时又不想占用 MCU 额外资源的会议，用户可以选择录制离线转码的会议，待录制文件转码完成后再进行文件点播。

步骤1　点击“点播”菜单，右侧将显示点播管理详细界面，选择“待转码”栏进入；



图 13-20 点播管理离线转码界面

步骤2　文件列表中选择需要转码的文件，状态栏中点击“转码”按钮；

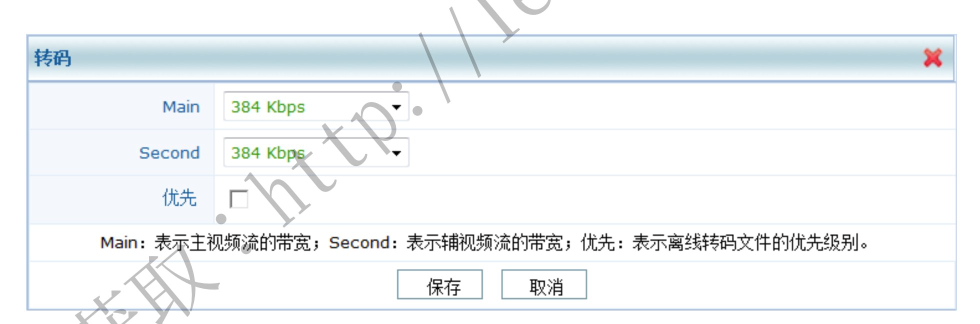


图 13-21 转码设置界面

Main 选项表示主流视频的带宽，Second 选项表示辅流视频的带宽。优先选项表示离线转码的优先级别。其中码流带宽选项中的 384/512/1152/1920 Kbps 分别对应转码后的分辨率为 CIF/4CIF/720P/1080P。

步骤3　选择好转码带宽及优先级后，点击“保存”即开始离线转码。待转码完成后在“点播”栏下进行文件点播；

步骤4　离线转码除支持手动转码外，还可支持定时转码。转码文件列表中勾选要转码的文件，点击“转码参数”项；

转码参数

转码时段	00:00:00 - 23:59:59
自动转码	☐
Main	1920 Kbps
Second	512 Kbps
自动删除	☐

保存 取消

图 13-22 转码参数设置界面

勾选自动转码选项，设定转码时段及主辅流的转码带宽，点击“保存”，到达设定时间后即开启离线转码。

场景三：使用有点播权限的普通用户登录，点播最新录播的高清视频和标清视频。

步骤1　点击 “点播” 进入点播界面；

步骤2　点击录播时间右面的的 按钮，按时间顺序降序排列；

步骤3　点击“高清点播”或“标清点播”按钮，浏览器会打开一个新页面来播放文件。

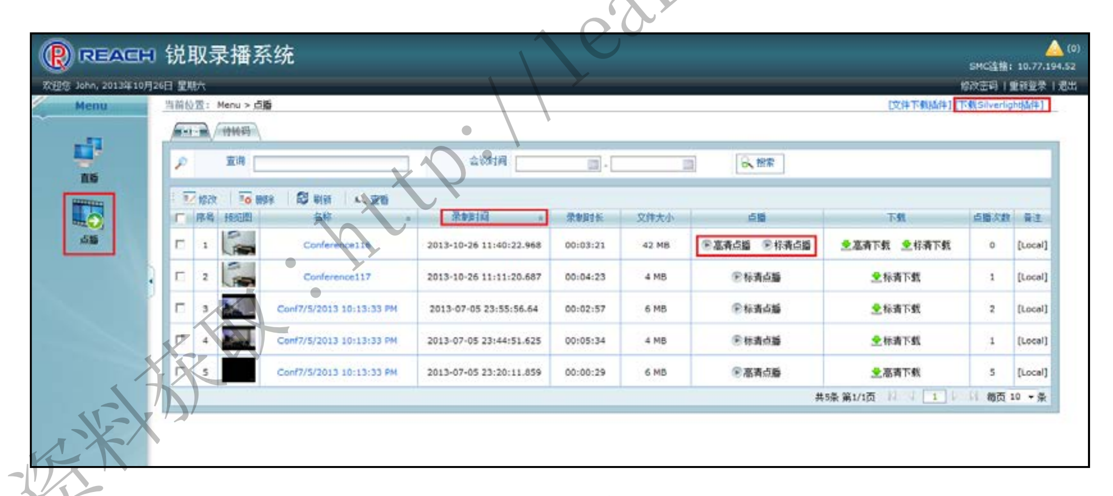


图 13-23 普通用户点播界面

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

13.4 下载操作

场景一：使用管理员账户登录，下载最新录播的高清视频和标清视频。

步骤1　点击 “点播” 进入点播界面；

步骤2　点击录播时间右面的的 按钮，按时间顺序降序排列；

步骤3　点击“高清下载”或“标清下载”按钮，出现“下载任务”界面，输入课件名称并选择存放路径，点击“确定”按钮进行下载；

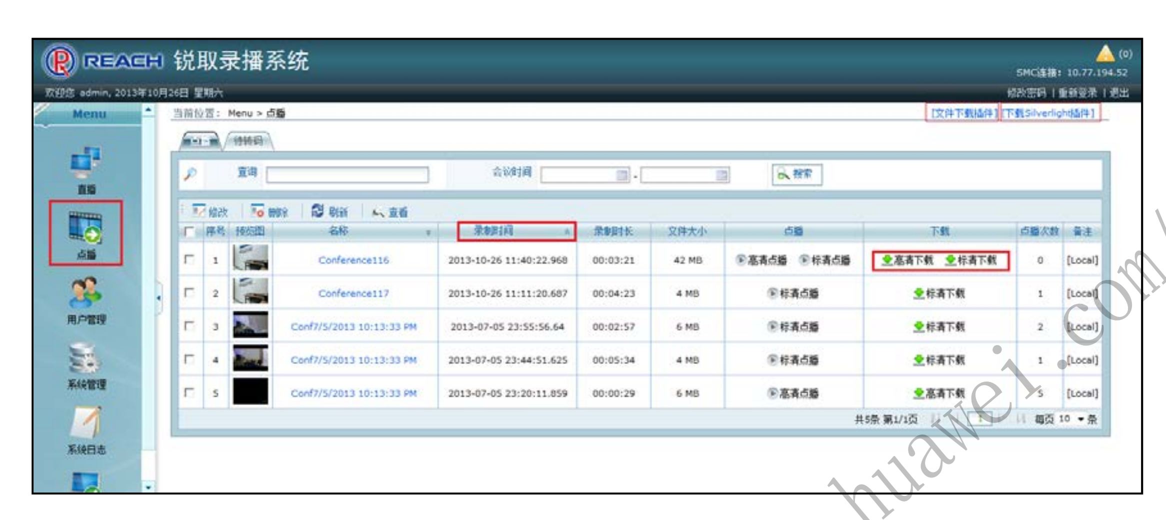


图 13-24 管理员账户下载操作

下载任务

课件名称：Conference116

大小(MB)：293.01

持续时间：00:22:00

录制时间：2013-10-26 15:36:53.218

存放路径：D:\Conference116\

确定　取消

图 13-25 下载任务参数设置



步骤4　根据进度值了解下载的具体进度，下载完成后，到存放路径的目录下进行视频播放。



图 13-26 下载进度

场景二：使用有点播权限的普通用户登录，下载最新录播的高清视频和标清视频。

步骤1　点击 “点播” 进入点播界面；

步骤2　点击录播时间右面的的 按钮，按时间顺序降序排列；

步骤3　点击“高清下载”或“标清下载”按钮，出现“下载任务”界面，输入课件名称并选择存放路径，点击“确定”按钮进行下载；同样也可以设置下载参数和查看下载进度。

图 13-27 普通用户下载操作

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

第14章 REACH 录播服务器管理与维护

14.1 修改语言

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “系统管理” 进入系统管理界面；

步骤2　在“语言选择”栏，选择“English”，点击“保存”。

重新登录后，系统语言将变为选择的语言。同时，在系统登录页面也可通过语言的下拉菜单进行语言修改，但只更改当前登录语言，重启客户端或者浏览器都将恢复到更改之前的语言设置。



图 14-1 修改语言



图 14-2 Web 登录界面修改语言

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]__________________

14.2 同步系统时间和重启录播服务器

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “系统管理” 进入系统管理界面；

步骤2　点击“同步服务器时间”会弹出确认对话框，点击确定之后系统将与当前登录客户端保持一致;

步骤3　点击“重新启动服务器”,系统将弹出重启服务器的提示对话框，点击确定重启服务器,需要注意的是如果会议正在录制,请先停止录制,否则系统会自动停止会议录制。

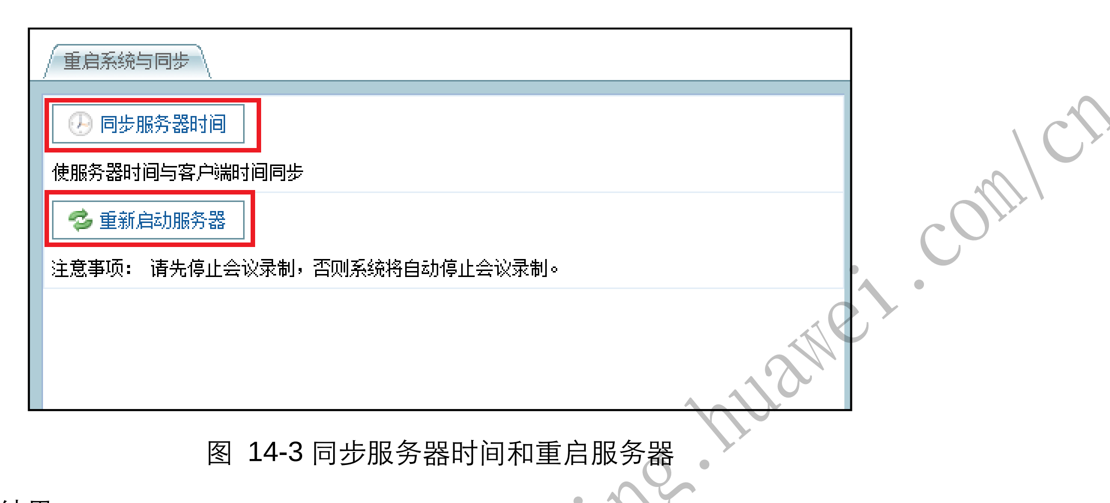


图 14-3 同步服务器时间和重启服务器

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

14.3 录制阈值设置

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “系统管理” 进入系统管理界面；

步骤2　在“录制阈值”栏，输入修改信息;

步骤3　点击“保存”，出现保存成功的提示界面，点击“确定”。



图 14-4 录制阈值设置

操作结果:

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

14.4 查看系统信息

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “系统信息” 进入系统信息界面；

步骤2　查看设备序列号、设备类型、系统版本、最大直播数、最大会议数和总空间信息。



图 14-5 系统信息

请填写以下系统信息：

设备序列号：____________________　　设备类型：____________________

系统版本：____________________　　最大直播数：____________________

最大会议数：____________________　　总空间：____________________

14.5 查看告警信息

步骤1　使用管理员账户登录，点击系统右上角的黄色告警按钮，弹出告警信息界面；

步骤2　查看告警信息，点击“确定”按钮退出告警信息界面。



图 14-6 告警信息

请填写告警信息：

告警信息：____

14.6 查看和删除日志信息

步骤1　使用管理员账户登录，点击 “系统日志” 进入系统日志界面；

步骤2　在用户输入框输入admin，点击“搜索”看到用户admin的操作日志；



图 14-7 查看日志

步骤3　点击“维护”按钮，弹出日志维护界面；

步骤4　选择删除的日志月份，点击“确定”进行删除。

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]___________________

14.7 修改密码、重新登录与退出

步骤1　点击系统右上角“修改密码”按钮，进入修改密码界面，输入原密码和新密码，点击“确定”；

步骤2　点击系统右上角“重新登录”按钮，系统将返回登录界面；

步骤3　点击系统右上角“退出”按钮，系统将退出登录并关闭浏览器当前页面。



图 14-8 功能按钮

修改密码

原密码 ●●●●● *

新密码 ●●●●●●●●●●● *

新密码确认 ●●●●●●●●●●● *

确定 取消

图 14-9 修改密码界面

操作结果：

请确认以上步骤均已执行。

确认：[OK?]____________________

华为职业认证通过者权益

通过**任一项**华为职业认证，您即可在华为在线学习网站(*http://learning.huawei.com/cn*) 享有如下特权：

- 1、华为E-learning 课程学习
  - **内容**：**所有华为职业认证E-Learning课程**，扩展您在其他技术领域的技术知识
  - **方式**：请提交您的“华为账号”和注册账号的“email地址”到 *Learning@huawei.com 申请权限。*
- 2、华为培训教材下载
  - **内容：华为职业认证培训教材+华为产品技术培训教材，**覆盖企业网络、存储、安全等诸多领域
  - **方式**：登录*华为在线学习网站*，进入“*华为培训->面授培训*”，在具体课程页面即可下载教材。
- 3、华为在线公开课(LVC)优先参与
  - **内容**：企业网络、UC&C、安全、存储等诸多领域的职业认证课程，华为讲师授课，开班人数有限
  - **方式**：开班计划及参与方式请详见LVC排期：http://support.huawei.com/learning/NavigationAction!createNavi#navi[id]=_16
- 4、学习工具 eNSP
  - *eNSP (Enterprise Network Simulation Platform)*, 是由华为提供的免费的、可扩展的、图形化网络仿真工具。主要对企业网路由器和交换机进行硬件模拟，完美呈现真实设备实景；同时也支持大型网络模拟，让大家在没有真实设备的情况下也能够进行实验测试。
- 另外，华为建立了知识分享平台 华为认证论坛。您可以在线与华为技术专家交流技术，与其他考生分享考试经验，一起学习华为产品技术。（http://support.huawei.com/ecommunity/bbs/list_2247.html）

